

(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
18. August 2011 (18.08.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/098595 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 23/04 (2006.01) F16D 23/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052122

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2011 (14.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102010007742.9 12. Februar 2010 (12.02.2010) DE
102010035180.6 24. August 2010 (24.08.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG**
[AT/AT]; Industriestraße 35, A-8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FÜRSCHUSS, Alex-
ander** [AT/AT]; Herbersteinstraße 115, A-8052 Graz
(AT). **QUEHENBERGER, Johannes** [AT/AT]; Hinter-
hagweg 621, A-5753 Saalbach (AT).

(74) Anwalt: **HARRINGER, Thomas**; c/o MAGNA Interna-
tional Europe AG, Dr. Aumerstrasse 21 4.OG, A-8074
Raaba (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COUPLING ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : KOPPLUNGSANORDNUNG

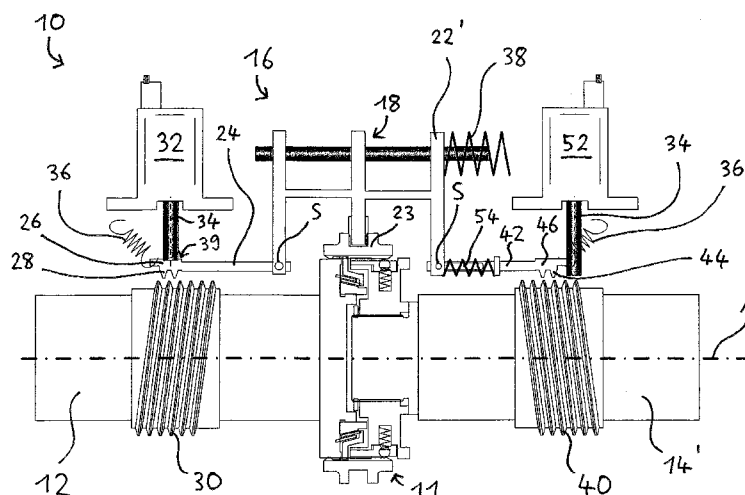


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to a coupling assembly (10) for a drive train of a motor vehicle comprising at least one clutch (11), which is disposed on a rotating shaft (12) in order to couple the rotating shaft (12) selectively to a drive element (14) of the drive train, and at least one actuating device (16) for actuating the clutch (11). The actuating device (16) is designed to selectively bring about the engagement of an engagement section (28) with a threaded section (30) corotating with the shaft (12) in order to cause a relative movement of the engagement section (28) and the threaded section (30) along the axis of the rotating shaft (12) and thereby actuate the clutch (11) in the axial direction.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Eine Kopplungsanordnung (10) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs umfasst wenigstens eine Kupplung (11), die an einer rotierenden Welle (12) angeordnet ist, um die rotierende Welle (12) wahlweise mit einem Antriebselement (14) des Antriebsstrangs zu koppeln, und wenigstens eine Betätigungseinrichtung (16) zum Betätigen der Kupplung (11). Die Betätigungseinrichtung (16) ist dazu ausgebildet, wahlweise einen Eingriffsabschnitt (28) mit einem mit der Welle (12) rotierenden Gewindeabschnitt (30) in Eingriff zu bringen, um eine Relativbewegung des Eingriffsabschnitts (28) und des Gewindeabschnitts (30) entlang der Achse der rotierenden Welle (12) zu bewirken und die Kupplung (11) hierdurch in axialer Richtung zu betätigen.

Kopplungsanordnung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kopplungsanordnung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einer Kupplung, die an einer rotierenden Welle angeordnet ist, um die rotierende Welle wahlweise mit einem Antriebselement des Antriebsstrangs zu koppeln, und mit wenigstens einer Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Kupplung.

10

Derartige Vorrichtungen können insbesondere in Form so genannter Disconnect-Systeme zur Entkopplung von Teilen des Antriebsstrangs bei einem Kraftfahrzeug mit zuschaltbarem Allradantrieb eingesetzt werden, sodass bei Zweiradantrieb die Verbindung zwischen der Primärachse oder

15 der Antriebseinheit einerseits und der Sekundärachse andererseits zumindest teilweise stillgelegt werden kann. Alternativ können Kopplungsanordnungen der genannten Art auch dazu eingesetzt werden, bei einem Fahrzeug mit Hybridantrieb während einer elektrischen Betriebsart das Hauptgetriebe vom Verbrennungsmotor zu trennen, um so Leistungsver-

- 20 luste zu vermeiden und die Geräuschbildung zu minimieren. Ebenso kann eine Antriebsstrangentkopplung für einen elektrischen Antrieb an der Sekundärachse vorgesehen werden. In der DE 40 02 053 A1 ist ein Kopplungssystem der vorstehend genannten Art beschrieben, bei welchem eine Achswelle mittels einer axial verschiebbaren Schaltmuffe wahlweise von
- 25 einem Differenzialgetriebe entkoppelt werden kann. Im Leerlauf können so durch Mitschleppen von Differenzialgetriebe-Komponenten bedingte Leistungsverluste verringert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache und kostengünstige Möglichkeit zu schaffen, die Kupplung einer Kopplungsanordnung der genannten Art zu betätigen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch eine Kopplungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist die Betätigungseinrichtung dazu ausgebildet, wahlweise einen Eingriffsabschnitt mit einem mit der Welle rotierenden Gewindeabschnitt in Eingriff zu bringen, um eine Relativbewegung des Eingriffsabschnitts und des Gewindeabschnitts entlang der Achse der rotierenden Welle zu bewirken und die Kupplung hierdurch in axialer Richtung zu betätigen. Der Eingriffsabschnitt und der Gewindeabschnitt bilden somit eine Umsetzeinrichtung, um die Drehbewegung der Welle in eine Axialbewegung umzusetzen. Die Energie für die axiale Betätigungsbewegung stammt somit direkt aus der rotierenden Welle selbst, wodurch der Aufbau des Systems besonders einfach gestaltet werden kann. Insbesondere muss die Betätigungseinrichtung nicht notwendigerweise mit einem Antrieb versehen werden, der eine ausreichend hohe Axialkraft für einen Kupplungseingriff bereitstellen kann. Ein vorzusehender Aktuator muss lediglich in der Lage sein, den Eingriffsabschnitt in Eingriff oder außer Eingriff mit dem Gewindeabschnitt der rotierenden Welle zu bringen. Dies kann z.B. in radialer Richtung erfolgen.

- 25 In Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist als Gewindeabschnitt generell eine Einrichtung anzusehen, die bei einer relativen Verdrehung zweier Teile eine axiale Relativbewegung der zwei Teile bewirkt. Insbesondere kann ein derartiger Gewindeabschnitt ein Schraubgewinde oder eine schraubenförmig verlaufende Nut, welche eine Kulissenführung bildet, aufweisen.
- 30

Die Richtungsangaben "axial" und "radial" beziehen sich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung stets auf die Achse der rotierenden Welle.

5

Generell kann die Drehmomentübertragung von der rotierenden Welle als Eingangselement zu dem genannten Antriebselement des Antriebsstrangs als Ausgangselement, oder in umgekehrter Richtung erfolgen.

- 10 Der genannte Eingriffsabschnitt kann durch einen Abschnitt der Betätigungseinrichtung gebildet sein, beispielsweise durch einen Abschnitt eines axial versetzbaren Stellglieds oder durch einen Abschnitt eines radial verfahrbaren Stößels. Die Betätigungseinrichtung wirkt also über den Eingriffsabschnitt auf den rotierenden Gewindeabschnitt ein, um so die
- 15 Rotationsbewegung der Welle in eine axiale Bewegung zur Kupplungsbetätigung umzusetzen. Die Bewegungsrichtung des Stellgliedes kann generell parallel, normal oder windschief (mit beliebigem Winkel) zur Achse der rotierenden Welle sein. Das Stellglied kann drehbar oder verschiebbar ausgeführt sein.

20

- Der genannte Gewindeabschnitt kann durch einen Abschnitt der rotierenden Welle selbst oder durch einen Abschnitt einer mit der rotierenden Welle drehfest verbundenen Muffe gebildet sein. Wichtig ist lediglich, dass der Gewindeabschnitt gemeinsam mit der Welle rotiert, um eine Übertra-
- 25 gung der Drehbewegung und eine Umsetzung in eine Axialbewegung zu ermöglichen.

Insbesondere kann der Eingriffsabschnitt bezüglich der Achse der rotierenden Welle in radialer Richtung bewegbar sein. Durch das Zusammen-

wirken des Eingriffsabschnitts und des Gewindeabschnitts wird somit eine radiale Stellbewegung in eine axiale Betätigungsbewegung umgesetzt.

Die Betätigungseinrichtung kann einen Aktuator aufweisen, um den Eingriffsabschnitt relativ zu dem Gewindeabschnitt zu bewegen und den Eingriffsabschnitt hierdurch wahlweise mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff zu bringen. Der Aktuator kann eine elektrisch ansteuerbare Linearantriebs-
einrichtung aufweisen, insbesondere einen Hubmagneten oder einen Linearmotor. Derartige Linearantriebseinrichtungen sind relativ kosten-
günstig. Durch Verwendung eines Hubmagneten wird eine aufwändige Motorsteuerung, wie sie beispielsweise zum Betreiben eines Elektromotors notwendig wäre, vermieden. Alternativ hierzu kann der Aktuator beispielsweise auch durch eine hydraulische oder pneumatische Druckquelle angetrieben werden.

Das anzukoppelnde Antriebselement des Antriebsstrangs kann eine weitere Welle oder ein Getriebeelement sein. Beispielsweise kann bei einer Betätigung der Kupplung eine formschlüssige Verbindung zwischen der rotierenden Welle einerseits und einer Eingangswelle, einer Ausgangswelle, einem Gehäuse oder einem Tellerrad eines Differenzialgetriebes, oder einem Zahnrad eines Winkelgetriebes andererseits bereitgestellt werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Gewindeabschnitt zwei Einzelabschnitte mit entgegengesetzten Gewindegang-Richtungen auf, d.h. zwei gegenläufige Einzelabschnitte. Der Gewindeabschnitt kann also sowohl ein Rechtsgewinde als auch ein Linksgewinde umfassen, welche aneinander anschließend oder auch voneinander getrennt angeordnet sind. Auf diese Weise ist es möglich, mittels des Gewindeabschnitts unter Beibehaltung der Drehrichtung der rotierenden Welle wahlweise ein Öffnen oder Schließen der Kupplung zu bewirken, indem nämlich der Ein-

griffsabschnitt entsprechend der gewünschten Betätigungsrichtung mit dem Rechtsgewinde oder mit dem Linksgewinde in Eingriff gebracht wird. Es kann auch für jeden Einzelabschnitt des Gewindeabschnitts ein eigener Eingriffsabschnitt und/oder ein eigener Aktuator vorgesehen sein.

5

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Betätigungseinrichtung ein Stellglied mit einem Mitnehmer auf, an welchem der Eingriffsabschnitt ausgebildet ist, wobei der Gewindeabschnitt an der rotierenden Welle ausgebildet ist und das Stellglied zum Betätigen der Kupplung entlang der Achse der rotierenden Welle versetzbar ist. Beispielsweise kann als Eingriffsabschnitt ein Gewinde am Mitnehmer vorgesehen sein.

10

Weiterhin kann die Betätigungseinrichtung einen Aktuator aufweisen, um den Mitnehmer relativ zu dem Gewindeabschnitt der rotierenden Welle zu bewegen und den Mitnehmer hierdurch wahlweise mit dem Gewindeabschnitt der rotierenden Welle in Eingriff zu bringen. Ein derartiger Aktuator kann besonders kostengünstig bereitgestellt werden, da von diesem nur der relativ geringe Hub zum Ineingriffbringen der beiden Gewindeabschnitte zu bewältigen ist. Der Mitnehmer und vorzugsweise das gesamte Stellglied ist drehfest gehalten. Sobald sich der Mitnehmer mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff befindet, sorgt die Rotationsbewegung der Welle dafür, dass der Mitnehmer angetrieben wird und somit das Stellglied axial versetzt wird.

15

20

Vorzugsweise ist der Aktuator dazu ausgebildet, den Mitnehmer bezüglich der Achse der rotierenden Welle wahlweise in radialer Richtung zu bewegen. Der radialen Bewegung kann auch eine axiale Bewegungskomponente überlagert sein. Die Bewegung, welche den Mitnehmer in einen Eingriff mit dem Gewindeabschnitt der rotierenden Welle überführt, kann also

25

beispielsweise auch bogenförmig verlaufen. Vorzugsweise erfolgt jedoch eine rein lineare Bewegung des Aktuators.

5 Bevorzugt ist der Eingriffsabschnitt des Mitnehmers mittels des Aktuators entlang einer solchen Länge des Gewindeabschnitts mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff bringbar, welche dem axialen Verstellweg des Stellglieds entspricht. Die gesamte durchzuführende axiale Verstellbewegung wird somit durch die rotierende Welle herbeigeführt.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform wirkt das Stellglied mit dem Gewindeabschnitt der rotierenden Welle und mit einem Aktuator der Betätigungseinrichtung derart zusammen, dass der Eingriffsabschnitt des Mitnehmers bei Erreichen einer axialen Endposition des Stellglieds automatisch außer Eingriff mit dem Gewindeabschnitt gerät. Auf diese Weise wird
15 eine exakte und zuverlässige Betätigung der Kupplung sichergestellt.

Das Stellglied kann mittels eines oder des bereits genannten Aktuators in einer axialen Endposition (insbesondere in der vorgenannten Endposition) blockierbar sein. Eine unerwünschte Rückstellbewegung des Stellglieds
20 wird auf diese Weise sicher vermieden.

Gemäß einer Ausgestaltung ist der Mitnehmer mittels einer Federeinrichtung bezüglich der Achse der rotierenden Welle nach radial außen oder nach radial innen vorgespannt. Bei einer Vorspannung nach radial außen
25 befindet sich der Mitnehmer folglich nicht mit dem Gewindeabschnitt in Eingriff, außer ein entsprechender Aktuator sorgt für eine Eingriffsbewegung entgegen der Vorspannung. Bei einer Vorspannung nach radial innen kann ein Aktuator vorgesehen sein, welcher zum außer
Eingriffbringen von Mitnehmer und Gewindeabschnitt eine Bewegung
30 entgegen der Vorspannung herbeiführt. Durch das Vorsehen einer Feder-

einrichtung kann der Gesamtaufbau der Anordnung vereinfacht werden, da lediglich ein in einer Richtung wirkender Aktuator erforderlich ist.

5 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Stellglied mittels einer Feder-
einrichtung bezüglich der Achse der rotierenden Welle in axialer Richtung
vorgespannt, insbesondere in einer von der Kupplung weg weisenden
Richtung. Der Aufbau der Kopplungsanordnung kann dadurch weiter
vereinfacht werden, da beispielsweise kein separater Aktuator zum Rück-
stellen des Stellglieds erforderlich ist.

10

Um eine axiale Kraftübertragung von dem Mitnehmer auf die weiteren
Teile des Stellglieds und gleichzeitig eine radiale Bewegung des Mitneh-
mers relativ zu dem Gewindeabschnitt zu ermöglichen, kann der Mitneh-
mer an einem Hebel vorgesehen sein, welcher schwenkbar an einer, vor-
15 zugsweise ausschließlich, axial verschiebbaren Komponente des Stell-
glieds gelagert ist. Bei der ausschließlich axial verschiebbaren Komponen-
te kann es sich beispielsweise um eine Schaltgabel oder um eine koaxial
zu der rotierenden Welle angeordnete Schalthülse handeln.

20 Der genannte Gewindeabschnitt der rotierenden Welle ist vorzugsweise als
ein Außengewinde ausgebildet, während der Mitnehmer ein zugeordnetes
Innengewinde aufweist (insbesondere ein Winkelsegment eines Innenge-
windes). Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass der genannte Gewin-
deabschnitt ein Innengewinde bildet, während der Mitnehmer ein zu-
25 geordnetes Außengewinde aufweist. Gemäß einer weiteren Alternative
kann der Gewindeabschnitt der rotierenden Welle nach Art einer Spiral-
scheibe ausgebildet sein, d.h. der Gewindeabschnitt bildet eine spiralför-
mige Kulissenführung, die sich innerhalb einer Normalebene zu der Achse
der rotierenden Welle erstreckt und in die der Mitnehmer wahlweise in
30 axialer Richtung eingreift. In diesem Fall ist vorzugsweise eine Umlenkein-

richtung vorgesehen, um eine radiale Verstellbewegung des Mitnehmers in eine axiale Verstellbewegung des Stellglieds umzuwandeln.

Ferner ist es bevorzugt, wenn der Gewindeabschnitt der rotierenden Welle
5 ein umfänglich umlaufendes Gewinde mit mehreren Gewindegängen aufweist oder durch eine schraubenförmig verlaufende Nut gebildet ist.

Durch ein mehrgängiges Gewinde kann ein großer Verstellweg bei sicherer Kraftübertragung zwischen rotierender Welle und Mitnehmer erzielt werden. Außerdem ist hierdurch gewährleistet, dass auch bei großen Dreh-
10 zahlen der rotierenden Welle die axiale Verstellgeschwindigkeit des Stellglieds nicht zu hoch wird, wodurch eine zuverlässige Betätigung der Kupplung erreicht wird und eine Beschädigung der Kupplung vermieden wird. Eine Ausbildung des Gewindeabschnitts als schraubenförmig verlaufende Nut eignet sich insbesondere für geringe Drehzahlen der rotie-
15 renden Welle.

Der Gewindeabschnitt erstreckt sich vorzugsweise koaxial zu der Achse der rotierenden Welle. Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der Gewindeabschnitt sich entlang eines Zylindermantels erstreckt, der koaxial zu der
20 Achse der rotierenden Welle ausgerichtet ist. Alternativ hierzu ist es beispielsweise auch möglich, dass der genannte Gewindeabschnitt sich entlang eines Kegelmantels erstreckt.

Der Mitnehmer kann ein Mutterwinkelsegment aufweisen, d.h. ein Winkelsegment eines Elements mit Innengewinde. Bei dem Mutterwinkelsegment kann es sich um ein einfaches Bauteil mit relativ geringen Abmessungen handeln, das leicht und kostengünstig herstellbar ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Stellglied eine Muffe
30 auf. Beispielsweise kann das Stellglied eine axial verschiebbare Schalthül-

se oder Schaltgabel umfassen, welche in an sich bekannter Weise mit einer Schaltmuffe zum Verbinden zweier Verzahnungsabschnitte zusammenwirkt. Die Kupplung kann auch eine Klauenkupplung aufweisen, wobei das Stellglied mit einem Kupplungselement oder mit einer

5 Synchronisiereinrichtung der Klauenkupplung zusammenwirkt. Eine Sperrung der Synchronisierung kann durch geeignete, grundsätzlich bekannte Maßnahmen vorgesehen sein, beispielsweise in Form von mit Sperrzähnen ausgestatteten Synchronringen.

- 10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Gewindeabschnitt durch einen Abschnitt einer mit der rotierenden Welle drehfest verbundenen Muffe gebildet, welche axial versetzbar ist, um hierdurch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Welle und dem Antriebselement des Antriebsstrangs herzustellen. Die Muffe kann beispielsweise
- 15 eine Innenprofilierung aufweisen, welche nach Art einer Steckverzahnung mit einer entsprechenden Außenprofilierung am Antriebselement zusammenwirkt. Hierdurch können zuverlässig hohe und wechselnde Drehmomente zwischen der Welle und dem Antriebselement übertragen werden. Weiterhin ergibt sich bei dieser Ausgestaltung eine besonders einfache
- 20 Konstruktion der Kupplung, da gegebenenfalls auf eine Schaltgabel und andere Übertragungsteile verzichtet werden kann.

An der Muffe kann ein den Gewindeabschnitt bildendes Außengewinde vorgesehen sein, welches mit einem den Eingriffsabschnitt bildenden In-

- 25 nengewinde an einem axial festen Teil der Betätigungseinrichtung zusammenwirkt. Durch den Eingriff zwischen dem axial festen Teil der Betätigungseinrichtung und der axial verschiebbaren Muffe wird aufgrund der Rotationsbewegung der Welle eine Axialverschiebung der Muffe bewirkt.

Das Innengewinde kann direkt an einer Stirnseite eines radial verfahrbaren Stößels eines Aktuators ausgebildet sein, sodass auf weitere Bauteile zur Realisierung des Eingriffsabschnitts verzichtet werden kann. Das Innengewinde kann aber auch an einem eigenständigen Eingriffselement ausgebildet sein, welches durch einen radial verfahrbaren Stößel eines Aktuators beaufschlagbar ist. Ein derartiges Eingriffselement bildet ein Zwischenstück zur Kraftübertragung zwischen dem Aktuator und dem als Innengewinde ausgebildeten Eingriffsabschnitt.

- 5
- 10 Der Gewindeabschnitt kann gemäß einer alternativen Ausgestaltung durch eine schraubenförmig verlaufende Nut gebildet sein, welche für einen Eingriff mit einem den Eingriffsabschnitt bildenden Stellstift ausgebildet ist. Die Nut wirkt nach Art einer Kulissenführung mit dem Stellstift zusammen, wobei ein axial fester Stellstift in gleicher Weise eine axiale
- 15 Verschiebung der mit der Welle rotierenden Muffe bewirkt wie dies bei einem Zusammenwirken eines Innengewindes und eines Außengewindes der Fall ist.

Der Stellstift kann durch einen radial verfahrbaren Stößel eines Aktuators gebildet sein, wodurch sich ein besonders einfacher Aufbau ergibt.

Die Nut kann einen rampenartigen Anfangsabschnitt und/oder einen rampenartigen Endabschnitt aufweisen, um hierdurch ein Einspielen des Stellstifts zu erleichtern.

25

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Muffe in einer axialen Endposition verrastbar, insbesondere in einer Schließstellung, welche einer vollständig eingerückten Kupplung entspricht, und/oder in einer Öffnungsstellung, welche einer vollständig ausgerückten Kupplung ent-

spricht. Ein unbeabsichtigtes Lösen der Kupplung wird dadurch wirkungsvoll verhindert.

Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen, der
5 Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

- 10 Fig. 1 ist eine vereinfachte Seitenansicht einer Kopplungsanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wobei eine Kupplung der Kopplungsanordnung nicht betätigt ist.
- Fig. 2 zeigt die Kopplungsanordnung gemäß Fig. 1 bei beginnender
15 Betätigung der Kupplung, wobei sich ein Stellglied der Kupplung in einer ersten Stellung befindet.
- Fig. 3 zeigt die Kopplungsanordnung gemäß Fig. 1, wobei sich das
20 Stellglied in einer zweiten Stellung befindet.
- Fig. 4 zeigt die Kopplungsanordnung gemäß Fig. 1, wobei sich das
Stellglied in einer dritten Stellung befindet und die Kupplung
vollständig betätigt ist.
- 25 Fig. 5 zeigt eine Kopplungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, welche eine Kupplung mit einem ersten und einem zweiten Aktuator umfasst, wobei die Kupplung nicht betätigt ist.

Fig. 6 zeigt die Kopplungsanordnung gemäß Fig. 5 während einer Rückstellbewegung.

Fig. 7 ist eine vereinfachte Seitenansicht einer Kopplungsanordnung gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 8 ist eine vereinfachte Seitenansicht einer Kopplungsanordnung gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

10 Gemäß Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Kopplungsanordnung 10 in einem Antriebsstrang eines nicht näher dargestellten Kraftfahrzeugs angeordnet. Eine Kupplung 11, bei der es sich beispielsweise um eine Sperr-
synchronisierung handeln kann, dient zum wahlweisen Koppeln einer
rotierenden Welle 12 (beispielsweise einer Ausgangswelle eines Hauptge-
triebes, eines Verteilergetriebes oder eines Elektromotors eines Kraftfahr-
15 zeugs) und einer Abtriebswelle 14 (beispielsweise einer Achswelle, einer Kardanwelle oder eines Eingangselements eines Winkelgetriebes). Die in Fig. 1 gezeigte Konfiguration entspricht einer vollständig eingerückten
Kupplung 11, also einer antriebswirksamen, vorzugsweise formschlüssi-
20 gen, Kopplung der rotierenden Welle 12 und der Abtriebswelle 14, wobei die Kupplung 11 in die eingerückte Stellung gemäß Fig. 1 vorgespannt ist.

Der Kupplung 11 ist eine Betätigungseinrichtung 16 zugeordnet, welche ein Stellglied 18 umfasst. Eine Schaltgabel 22 des Stellglieds 18 ist paral-
25 lel zu der Rotationsachse A der rotierenden Welle 12 versetzbar, um eine Muffe 23 zu verschieben und dadurch eine Betätigung der Kupplung 11 zu bewirken. Die Schaltgabel 22 kann wie dargestellt eine Bewegung in axialer Richtung durchführen oder aber alternativ um einen Punkt dreh-
bar gelagert sein. Ein Hebel 24 ist derart an der Schaltgabel 22 angelenkt,
30 dass er um eine rechtwinklig zu der Rotationsachse A angeordnete

Schwenkachse S verschwenkbar ist. Ein Endabschnitt des Hebels 24 ist als Eingriffsabschnitt in Form eines Mutterwinkelsegments 28 ausgebildet, welcher mit einem an der rotierenden Welle 12 vorgesehenen Gewindeabschnitt 30 in Eingriff bringbar ist. Das Mutterwinkelsegment 28 an dem Hebel 24 bildet ferner einen Mitnehmer 26, der bei einem Eingriff zwischen Gewindeabschnitt 30 und Mutterwinkelsegment 28 aufgrund der Rotationsbewegung der rotierenden Welle 12 in Richtung der Rotationsachse A verschoben wird. Die Verfahrensgeschwindigkeit des Mitnehmers 26 hängt von der Steigung und der Ganganzahl des Gewindeabschnitts 30 sowie von der Rotationsgeschwindigkeit der rotierenden Welle 12 ab.

Ein Aktuator 32 der Betätigungseinrichtung 16, welcher hier als elektrisch ansteuerbarer Hubmagnet mit einem linear verschiebbaren Stößel 34 ausgebildet ist, sorgt für ein wahlweises in Eingriffbringen des Mitnehmers 26 mit dem Gewindeabschnitt 30. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist der Hebel 24 mittels eines ersten Federelements 36 in einer von der rotierenden Welle 12 weg weisenden radialen Richtung vorgespannt und liegt bei nicht betätigter Kupplung 11 an der Spitze des Stößels 34 an. Weiterhin ist ein zweites Federelement 38 vorgesehen, welches die Schaltgabel 22 in axialer Richtung in einer von der Kupplung 11 weg weisenden Richtung vorspannt. Diese Vorspannrichtung entspricht bei dem hier gezeigten Beispiel der Einrückrichtung. Das Federelement 36 kann so angeordnet werden, dass es auch die Funktion des zweiten Federelements 38 vollständig mitübernimmt, indem es in einem Winkel zur Rotationsachse A angeordnet ist. Der Anteil der Federkraft in radialer Richtung ist zum Anheben des Hebels 24 zuständig, der axiale Anteil zum Bewegen der Schaltgabel 22.

Wenn während des Fahrbetriebs eine antriebsmäßige Trennung der Abtriebswelle 14 von der rotierenden Welle 12 herbeigeführt werden soll,

wird mittels eines nicht dargestellten Steuergeräts der Hubmagnet 32 aktiviert, also bestromt, sodass dessen Stößel 34 entgegen einer nicht dargestellten Vorspannung in eine ausgefahrene Betätigungsstellung bewegt wird. Diese Situation ist in Fig. 2 dargestellt. Das Mutterwinkelsegment 28 des Mitnehmers 26 wird durch den Stößel 34 in einen kämmenden Eingriff mit dem Gewindeabschnitt 30 der rotierenden Welle 12 gedrückt, wodurch eine axiale Bewegung des Mitnehmers 26 und somit des Hebels 24 in einer auf die Kupplung 11 zu weisenden Richtung herbeigeführt wird.

10

Fig. 3 zeigt einen dementsprechend axial verschobenen Mitnehmer 26. Während einer solchen axialen Bewegung des Mitnehmers 26 gleitet die Rückseite 39 des Mitnehmers 26 an der Spitze des Stößels 34 entlang. Die Anordnung und Dimensionierung des Hubmagneten 32, des Gewindeabschnitts 30 und des Mitnehmers 26 sind derart gewählt, dass bei Erreichen einer axialen Endposition der Schaltgabel 22, welche einem vollständigen ausgerückten Zustand der Kupplung 11 entspricht, der Mitnehmer 26 an dem Stößel 34 vorbeigleitet und durch das erste Federelement 36 in radialer Richtung von der rotierenden Welle 12 weggezogen wird, sodass das Mutterwinkelsegment 38 außer Eingriff mit dem Gewindeabschnitt 30 gerät.

15

20

Diese Phase der Verstellbewegung ist in Fig. 4 dargestellt. Der Hebel 24 rastet hinter dem Stößel 34 des Hubmagneten 32 ein, wodurch eine axiale Rückstellbewegung der Schaltgabel 22 blockiert ist. In dieser Stellung ist die Kupplung 11 geöffnet und eine Drehmomentübertragung zwischen der rotierenden Welle 12 und der Abtriebswelle 14 ist unterbrochen.

25

Sobald die Aktivierung des Hubmagneten 32 aufgehoben wird und der Stößel 34 - durch eine in den Fig. 1 bis 4 nicht dargestellte Feder - wieder

30

in seine in Fig. 1 dargestellte eingefahrene Ausgangsstellung zurückbewegt wird, drückt das zweite Federelement 38 die Schaltgabel 22 mitsamt dem Hebel 24 in von der Kupplung 11 weg weisender axialer Richtung wieder in die Ausgangsstellung zurück, wobei der Mitnehmer 26 stets
5 außer Eingriff mit dem Gewindeabschnitt 30 bleibt. Für den Hebel 24 kann ein Anschlag vorgesehen sein, damit der Hebel 24 der Bewegung des Stößels 34 nicht folgt. Die Kupplung 11 wird während dieser Rückstellbewegung wieder geschlossen, sodass in der Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 aufs Neue eine antriebswirksame Kopplung zwischen der rotierenden Welle 12 und der Abtriebswelle 14 hergestellt ist. Das zweite Federelement 38
10 übt zu Beginn der Rückstellbewegung eine konstante Kraft auf die Kupplung 11 aus, womit ein Synchronisiermoment aufgebaut wird. Sobald eine Angleichung der Drehzahlen von rotierender Welle 12 und Abtriebswelle 14 erreicht ist, kann die Sperrwirkung überwunden werden und die Kupplung 11 schließt formschlüssig.
15

Die Ausführung der Kupplung 11 kann in vielfältiger Weise an die jeweilige Anwendung angepasst sein. So kann insbesondere eine Sperrsynchro-
nisation oder eine reine Klauenkupplung eingesetzt werden. Bei dem dar-
20 gestellten Ausführungsbeispiel sorgt eine elektrische Aktivierung des Hubmagneten 32 für eine Betätigung der Kupplung 11 im Sinne einer Trennung von rotierender Welle 12 und Abtriebswelle 14. Das Schließen der Kupplung 11 erfolgt dementsprechend durch Aufheben der Aktivierung des Hubmagneten 32. Alternativ könnte auch umgekehrt vorgegan-
25 gen werden, d.h. es könnte ein Hubmagnet eingesetzt werden, bei welchem durch entsprechende Vorspannung der Stößel in nicht aktiviertem Zustand des Hubmagneten 32 den Mitnehmer 26 auf den Gewindeabschnitt 30 drückt bzw. in der genannten axialen Endposition (Fig. 4) blockiert, um die Kupplung 11 zu öffnen, während der Stößel 34 bei Aktivie-
30 rung des Hubmagneten 32 den Hebel 24 und somit das Stellglied 18 für

eine Bewegung entlang der Achse A freigibt, um die Kupplung 11 zu schließen. Die Kopplungsanordnung 10 ist in den Fig. 1 bis 4 derart konfiguriert, dass durch ein axiales Verschieben des Mitnehmers 26 in einer auf die Kupplung 11 zu weisenden Richtung die Kupplung 11 geöffnet
5 wird. Alternativ ist es auch möglich, durch axiales Verschieben des Mitnehmers 26 in einer auf die Kupplung 11 zu weisenden Richtung die Kupplung 11 zu schließen. Bei einer derartigen Konstellation könnte auch ein zusätzliches Federelement eingesetzt werden, um eine Beschädigung der Systemkomponenten im Falle einer "Zahn auf Zahn"-Stellung zu vermeiden. Maßgeblich für die Konfigurierung der Kopplungsanordnung 10
10 kann insbesondere das erwünschte Verhalten im Fehlerfall sein.

Gemäß einer weiteren Abwandlung des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels kann anstelle einer Schaltgabel 22 beispielsweise auch eine
15 koaxial zu der Achse A angeordnete, axial versetzbare Schalthülse vorgesehen sein. Somit ist keine Führungsstange für eine Schaltgabel erforderlich.

In Fig. 5 und 6 ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt.
20 In Fig. 5 ist die Kupplung 11 nicht betätigt. In Fig. 6 ist die Kopplungsanordnung 10 während einer aktiv unterstützten Rückstellbewegung gezeigt.

Bei dieser Ausführungsform ist die Abtriebswelle 14' mit einem zusätzlichen Gewindeabschnitt 40 versehen, der bezüglich des Gewindeabschnitts
25 30 gegenläufig ausgebildet ist, wobei die Abtriebswelle 14' in derselben Drehrichtung rotiert wie die Welle 12. Zudem ist an der Schaltgabel 22' ein zusätzlicher Hebel 42 mit einem Mutterwinkelsegment 44 als Mitnehmer 46 angelenkt, und zwar an einer in Bezug auf den ersten Hebel 24 axial entgegengesetzten Position. Ein zusätzlicher Hubmagnet 52 dient
30 dazu, den Mitnehmer 46 wahlweise in Eingriff mit dem Gewindeabschnitt

40 der Abtriebswelle 14' zu bringen. Durch Aktivieren des Hubmagneten 52 kann die Kupplung 11 somit (nach einem vorherigen Betätigen der Kupplung 11 durch Aktivieren des Hubmagneten 32) aktiv in Richtung der Ausgangsstellung gemäß Fig. 5 rückgestellt werden, oder eine derartige Rückstellbewegung wird aktiv unterstützt, wie in Fig. 6 gezeigt ist.

Wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 4 sorgt das zweite Federelement 38 ebenfalls für eine Rückstellkraft bei betätigter Kupplung 11. Der zusätzliche Hebel 42 ist ferner in Bezug auf die Schaltgabel 22' axial verschiebbar, wobei ein drittes Federelement 54 den zusätzlichen Hebel 42 von der Schaltgabel 22' weg vorspannt und somit eine zusätzliche Rückstellkraft bereitstellt. Dadurch kann das Stellglied 18 ausgehend von der Ausgangsstellung gemäß Fig. 5 axial versetzt werden, selbst wenn der zusätzliche Hebel 42 an dem ausgefahrenen Stößel 34 des zusätzlichen Hubmagneten 52 anliegt.

Wie vorstehend beschrieben wird die von der Feder 38 bewirkte Rückstellbewegung durch das Zusammenwirken des zusätzlichen Hubmagneten 52 mit dem Mutterwinkelsegment 44 und dem Hebel 42 aktiv unterstützt. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, die Rückstellbewegung – ohne Federvorspannung – ausschließlich durch eine zusätzliche Anordnung aus Gewindeabschnitt und Mitnehmer aktiv herbeizuführen.

Der zweite Gewindeabschnitt 40 gemäß Fig. 5 und 6 könnte grundsätzlich auch an der rotierenden Welle 12 angeordnet sein, d.h. ebenfalls auf der linken Seite in Fig. 5 und 6.

Unter Bezugnahme auf Fig. 7 wird nun eine dritte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Bei dieser Ausführungsform umfasst die Kupplung 11' eine drehfest mit der rotierenden Welle 12' verbundene, jedoch

auf der Welle 12' axial versetzbare Schiebemuffe 60. Die Schiebemuffe 60 weist eine Innenprofilierung oder Innenverzahnung 61 auf, welche mit einer entsprechenden Außenprofilierung 63 der rotierenden Welle 12' in Eingriff steht und wahlweise zusätzlich mit einer entsprechenden Außenprofilierung 63' der Abtriebswelle 14" in Eingriff bringbar ist, um die beiden Wellen 12', 14" in einer Schließstellung der Schiebemuffe 60 formschlüssig und somit drehfest miteinander zu verbinden. In der in Fig. 7 gezeigten Öffnungsstellung besteht kein Eingriff zwischen der Innenprofilierung 61 der Schiebemuffe 60 und der Außenprofilierung 63' der Abtriebswelle 14", sodass die Kupplung 11' in dieser Stellung geöffnet und die Kopplung zwischen der Welle 12' und der Abtriebswelle 14" aufgehoben ist. Vorzugsweise ist eine nicht dargestellte Rasteinrichtung vorgesehen, um die Schiebemuffe 60 nach einer Betätigung der Kupplung 11' in der Schließstellung zu halten.

Wie aus Fig. 7 hervorgeht, weisen die Innenprofilierung 61 der Schiebemuffe 60 sowie die Außenprofilierungen 63, 63' der Wellen 12', 14" jeweils stirnseitige dachartige Abschrägungen 64 auf, um den Einrückvorgang zu erleichtern. Speziell bei geringer Drehzahldifferenz zwischen der Welle 12' und der Abtriebswelle 14" kann auf diese Weise eventuell auf zusätzliche Synchronisiermaßnahmen verzichtet werden. Je nach Anforderung kann allerdings auch ein zwischen der Schiebemuffe 60 und der Abtriebswelle 14" wirkender Federspeicher vorgesehen sein, um eine Schädigung von Komponenten der Betätigungseinrichtung 16' bei einer "Zahn auf Zahn"-Stellung zu verhindern. Das Versetzen der Schiebemuffe 60 in axialer Richtung von der Öffnungsstellung in die Schließstellung und umgekehrt erfolgt mittels zweier Hubmagnete 32, 52, wie nachfolgend genauer beschrieben wird.

An der zylindrischen Außenseite der Schiebemuffe 60 sind zwei schraubenförmig verlaufende Nuten vorgesehen, nämlich eine erste, rechtsgängige Nut 65 und eine zweite, linksgängige Nut 67. Die beiden Nuten 65, 67 sind derart ausgestaltet, dass jeweilige Stößel 34 der Hubmagnete 32, 52
5 direkt mit den Nuten 65, 67 in einen gleitenden Eingriff gelangen können. Die Nuten 65, 67 und die Stößel 34 wirken also im Sinne einer Kulissenführung zusammen, wodurch aufgrund des schraubenförmigen Verlaufs der Nuten 65, 67 eine Gewindeanordnung gebildet ist, bei welcher die Nuten 65, 67 einen Gewindeabschnitt und die Stößel 34 einen Eingriffs-
10 abschnitt bilden. Bei einem Bewegen des Stößels 34 des Hubmagnets 32 in seine radial ausgefahrene Endstellung gelangt dieser im Verlauf einer Drehung der Schiebemuffe 60 in Eingriff mit der ersten Nut 65 und bewirkt - da er selbst axial fest ist und die Rotation der Schiebemuffe 60 anhält - ein axiales Verschieben der Schiebemuffe 60 in die in Fig. 7
15 rechts gelegene Schließstellung. Um ein weiteres Verschieben der Schiebemuffe 60 über die Schließstellung hinaus zu vermeiden, kann entweder das durch die schraubenförmig verlaufende erste Nut 65 gebildete Gewinde entsprechend auslaufen oder der Stößel 34 kann in seine radial eingefahrene Endstellung zurückbewegt werden, sobald die Schließstellung
20 erreicht ist. Zu diesem Zweck kann die momentane axiale Position der Schiebemuffe 60 mittels eines Sensors erfasst oder in einer Steuereinrichtung durch ein Rechenmodell ermittelt werden. Prinzipiell könnte der zum Betätigen aktivierte Hubmagnet 32 bis zum nächsten Betätigungsvorgang bestromt bleiben.

25

Zum Verschieben der Schiebemuffe 60 von der Schließstellung in die in Fig. 7 dargestellte Öffnungsstellung wird der der zweiten Nut 67 zugeordnete Hubmagnet 52 aktiviert, sodass dessen Stößel 34 mit der zweiten Nut 67 in Eingriff gelangt und analog zu der vorstehend beschriebenen Weise
30 ein axiales Versetzen der Schiebemuffe 60 in Öffnungsrichtung bewirkt.

Um ein Einspielen der Stößel 34 in die Nuten 65, 67 der rotierenden Schiebemuffe 60 zu erleichtern, weisen beide Nuten 65, 67 einen rampenartigen Anfangsabschnitt 69 und einen rampenartigen Endabschnitt 70 auf.

Falls ein relativ schnelles Betätigen der Kupplung 11' gewünscht ist, können die Nuten 65, 67 entsprechend kurz ausgebildet sein. Insbesondere können sie sich über weniger als 360° erstrecken.

10

Gemäß Fig. 8, welche eine vierte Ausführungsform der Erfindung zeigt, umfasst die Kupplung 11' eine Schiebemuffe 80 mit einem Außengewinde 82, welches in ein Rechtsgewinde 82A und ein davon getrenntes Linksgewinde 82B aufgeteilt ist. Wie bei der zweiten und bei der dritten Ausführungsform sind zwei Hubmagnete 32, 52 vorgesehen, wobei jeweils einer der Hubmagnete 32, 52 dem Rechtsgewinde 82A und der andere Hubmagnet 52 dem Linksgewinde 82B zugeordnet ist. An der Stirnseite der Stößel 84 der Hubmagnete 32, 52 sind jeweilige Innengewinde 86 ausgebildet, welche zu dem Außengewinde 82 passen. Bei einer Aktivierung eines jeweiligen Hubmagneten 32, 52 und einem dementsprechenden Ausfahren des Stößels 84 gerät dessen stirnseitiges Innengewinde 86 in einen Eingriff mit dem Außengewinde 82 der Schiebemuffe 80 und bewirkt somit analog zu der Anordnung aus Nut und Stößel gemäß der dritten Ausführungsform (Fig. 7) ein axiales Verschieben der Schiebemuffe 80 in Schließrichtung oder in Öffnungsrichtung. Je nachdem, ob ein Öffnen oder ein Schließen der Kupplung 11' gewünscht wird, wird also der in Fig. 8 untere Hubmagnet 32 oder der obere Hubmagnet 52 aktiviert.

15

20

25

Bezugszeichenliste

	10	Kopplungsanordnung
5	11, 11'	Kupplung
	12, 12'	rotierende Welle
	14, 14', 14''	Abtriebswelle
	16, 16'	Betätigungseinrichtung
	18	Stellglied
10	22, 22'	Schaltgabel
	23	Muffe
	24	Hebel
	26	Mitnehmer
	28	Mutterwinkelsegment
15	30	Gewindeabschnitt
	32	Hubmagnet
	34	Stößel
	36	erstes Federelement
	38	zweites Federelement
20	39	Rückseite
	40	zusätzlicher Gewindeabschnitt
	42	zusätzlicher Hebel
	44	zusätzliches Mutterwinkelsegment
	46	zusätzlicher Mitnehmer
25	52	zusätzlicher Hubmagnet
	54	drittes Federelement
	60	Schiebemuffe
	61	Innenprofilierung
	63, 63'	Außenprofilierung
30	64	Abschrägung

	65	rechtsgängige Nut
	67	linksgängige Nut
	69	rampenartiger Anfangsabschnitt
	70	rampenartiger Endabschnitt
5	80	Schiebemuffe
	82	Außengewinde
	82A	Rechtsgewinde
	82B	Linksgewinde
	84	Stößel
10	86	Innengewinde

A Rotationsachse

S Schwenkachse

Patentansprüche

1. Kopplungsanordnung (10) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahr-
5 zeugs, mit wenigstens einer Kupplung (11, 11'), die an einer rotie-
renden Welle (12, 12') angeordnet ist, um die rotierende Welle (12,
12') wahlweise mit einem Antriebselement (14, 14', 14'') des An-
triebsstrangs zu koppeln, und mit wenigstens einer Betätigungsein-
richtung (16, 16') zum Betätigen der Kupplung (11, 11'),
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Betätigungseinrichtung (16, 16') dazu ausgebildet ist, wahlweise
einen Eingriffsabschnitt (28, 34, 84) mit einem mit der Welle (12,
12') rotierenden Gewindeabschnitt (30, 40, 65, 67, 82) in Eingriff zu
bringen, um eine Relativbewegung des Eingriffsabschnitts (28, 34,
15 84) und des Gewindeabschnitts (30, 40, 65, 67, 82) entlang der
Achse (A) der rotierenden Welle (12, 12') zu bewirken und die Kupp-
lung (11, 11') hierdurch in axialer Richtung zu betätigen.
2. Kopplungsanordnung nach Anspruch 1,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Eingriffsabschnitt durch einen Abschnitt der Betätigungsein-
richtung (16, 16') gebildet ist, insbesondere durch einen Abschnitt
(28) eines axial versetzbaren Stellglieds (18) oder durch einen Ab-
schnitt eines radial verfahrbaren Stößels (34, 84).
- 25 3. Kopplungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Gewindeabschnitt durch einen Abschnitt (30, 40) der rotieren-
den Welle (12) selbst oder durch einen Abschnitt (65, 67, 82) einer

mit der rotierenden Welle (12') drehfest verbundenen Muffe (60, 80) gebildet ist.

4. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Eingriffsabschnitt (28, 34, 84) bezüglich der Achse (A) der rotierenden Welle (12, 12') in radialer Richtung bewegbar ist.

5. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Betätigungseinrichtung (16, 16') einen Aktuator (32) aufweist, um den Eingriffsabschnitt (28, 34, 84) relativ zu dem Gewindeabschnitt (30, 40, 65, 67, 82) zu bewegen und den Eingriffsabschnitt (28, 34, 84) hierdurch wahlweise mit dem Gewindeabschnitt (30, 40, 65, 67, 82) in Eingriff zu bringen.

6. Kopplungsanordnung nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Aktuator (32) eine elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch ansteuerbare Linearantriebseinrichtung aufweist, insbesondere einen Hubmagneten oder einen Linearmotor.

7. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Antriebselement (14, 14', 14'') des Antriebsstrangs eine weitere Welle oder ein Getriebeelement ist.

8. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Gewindeabschnitt (30, 40, 82) zwei Einzelabschnitte (30, 40,
5 82A, 82B) mit entgegengesetzten Gewindegang-Richtungen aufweist.
9. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
10 die Betätigungseinrichtung (16) ein Stellglied (18) mit einem Mitnehmer (26) aufweist, an welchem der Eingriffsabschnitt (28) ausgebildet ist, wobei der Gewindeabschnitt (30) an der rotierenden Welle (12) ausgebildet ist, und wobei das Stellglied (18) zum Betätigen der Kupplung (11) entlang der Achse (A) der rotierenden Welle (12)
15 versetzbar ist.
10. Kopplungsanordnung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Eingriffsabschnitt (28) des Mitnehmers (26) entlang einer solchen Länge des Gewindeabschnitts (30) mit dem Gewindeabschnitt (30) in Eingriff bringbar ist, welche dem axialen Verstellweg des Stellglieds (18) entspricht.
11. Kopplungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Stellglied (18) mit dem Gewindeabschnitt (30) der rotierenden Welle (12) und mit einem Aktuator (32) der Betätigungseinrichtung (16) derart zusammenwirkt, dass der Eingriffsabschnitt (28) des Mitnehmers (26) bei Erreichen einer axialen Endposition des Stell-

glieds (18) automatisch außer Eingriff mit dem Gewindeabschnitt (30) gerät.

12. Kopplungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Stellglied (18) mittels eines Aktuators (32) der Betätigungseinrichtung (16) in einer oder der axialen Endposition blockierbar ist.

13. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis
10 12,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Mitnehmer (26) mittels einer Federeinrichtung (36) bezüglich der Achse (A) der rotierenden Welle (12) nach radial außen oder nach radial innen vorgespannt ist.

14. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis
15 13,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Stellglied (18) mittels einer Federeinrichtung (38) bezüglich der
20 Achse (A) der rotierenden Welle (12) in axialer Richtung vorgespannt
ist, insbesondere in einer von der Kupplung (11) weg weisenden
Richtung.

15. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis
25 14,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Mitnehmer (26) an einem Hebel (24) vorgesehen ist, welcher
schwenkbar an einer axial verschiebbaren Komponente (22, 22') des
Stellglieds (18) gelagert ist.

16. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Gewindeabschnitt (30) der rotierenden Welle (12) ein Außengewinde aufweist, wobei der Eingriffsabschnitt (28) des Mitnehmers (26) ein Innengewinde aufweist, und/oder
5 dass der Gewindeabschnitt (30) der rotierenden Welle (12) ein umfänglich umlaufendes Gewinde mit mehreren Gewindegängen aufweist oder durch eine schraubenförmig verlaufende Nut gebildet ist,
10 und/oder
dass der Mitnehmer (26) ein Mutterwinkelsegment (28) aufweist.
17. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 16,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Stellglied (18) eine Muffe (23) aufweist, und/oder
dass die Kupplung eine Klauenkupplung aufweist, wobei das Stellglied (18) mit einem Kupplungselement oder mit einer
Synchronisiereinrichtung der Klauenkupplung zusammenwirkt.
20
18. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Gewindeabschnitt durch einen Abschnitt einer mit der rotierenden Welle drehfest verbundenen Muffe (60, 80) gebildet ist, welche
25 axial versetzbar ist, um hierdurch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Welle (12') und dem Antriebselement (14") des Antriebsstrangs herzustellen.

19. Kopplungsanordnung nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
an der Muffe (80) ein den Gewindeabschnitt bildendes Außengewinde (82) vorgesehen ist, welches mit einem den Eingriffsabschnitt bildenden Innengewinde (86) an einem axial festen Teil der Betätigungseinrichtung (16') zusammenwirkt.
20. Kopplungsanordnung nach Anspruch 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Innengewinde (86) an einer Stirnseite eines radial verfahrbaren Stößels (84) eines Aktuators (32, 52) ausgebildet ist, oder dass das Innengewinde an einem Eingriffselement ausgebildet ist, welches durch einen radial verfahrbaren Stößel eines Aktuators beaufschlagbar ist.
21. Kopplungsanordnung nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Gewindeabschnitt durch eine schraubenförmig verlaufende Nut (65, 67) gebildet ist, welche für einen Eingriff mit einem den Eingriffsabschnitt bildenden Stellstift ausgebildet ist.
22. Kopplungsanordnung nach Anspruch 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Stellstift durch einen radial verfahrbaren Stößel (34) eines Aktuators (32, 52) gebildet ist.
23. Kopplungsanordnung nach Anspruch 21 oder 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Nut (65, 67) einen rampenartigen Anfangsabschnitt (69) und/oder einen rampenartigen Endabschnitt (70) aufweist.

24. Kopplungsanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 18 bis
23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
5 die Muffe (60, 80) in einer axialen Endposition verrastbar ist.

---.

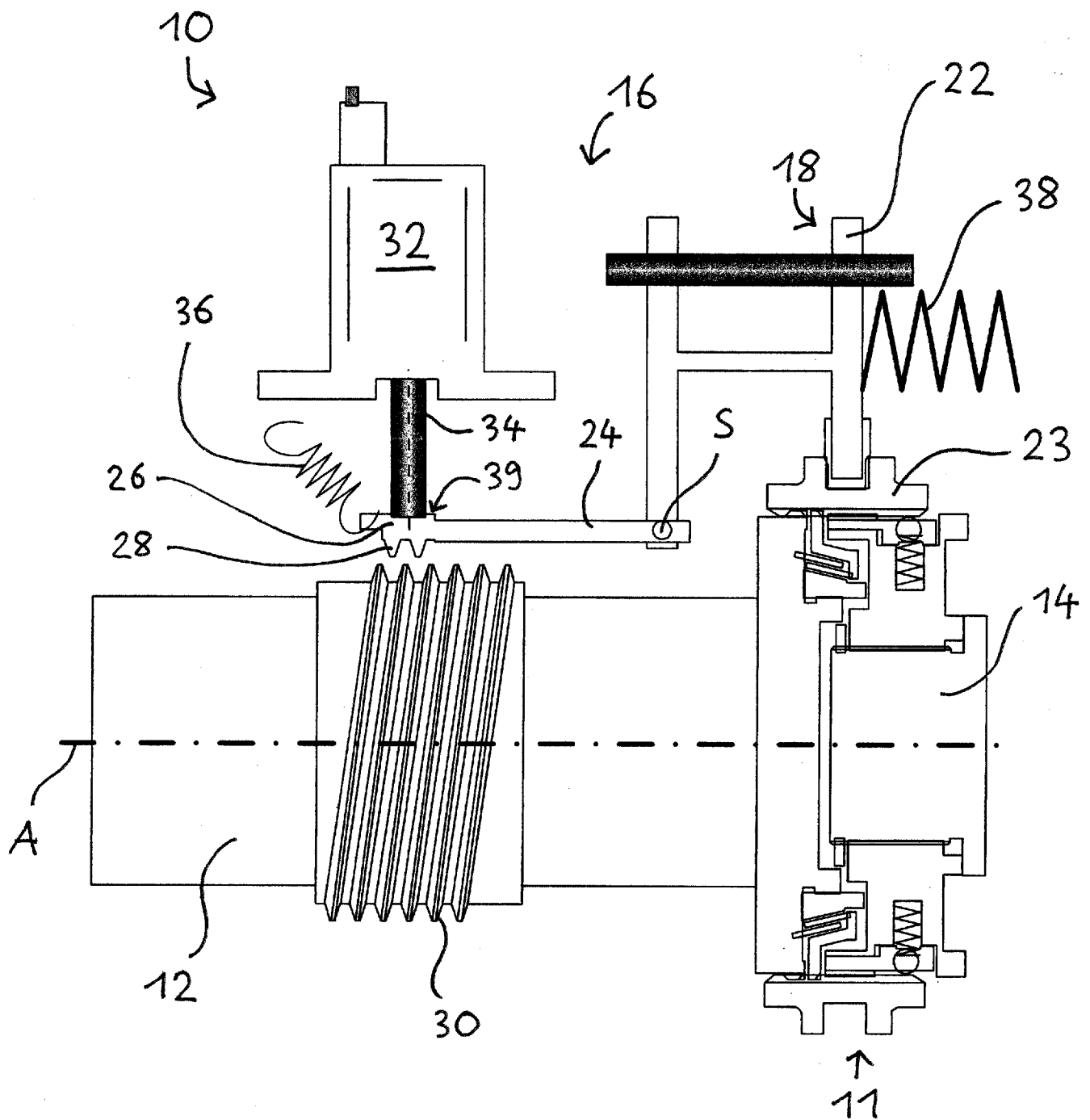


Fig. 1

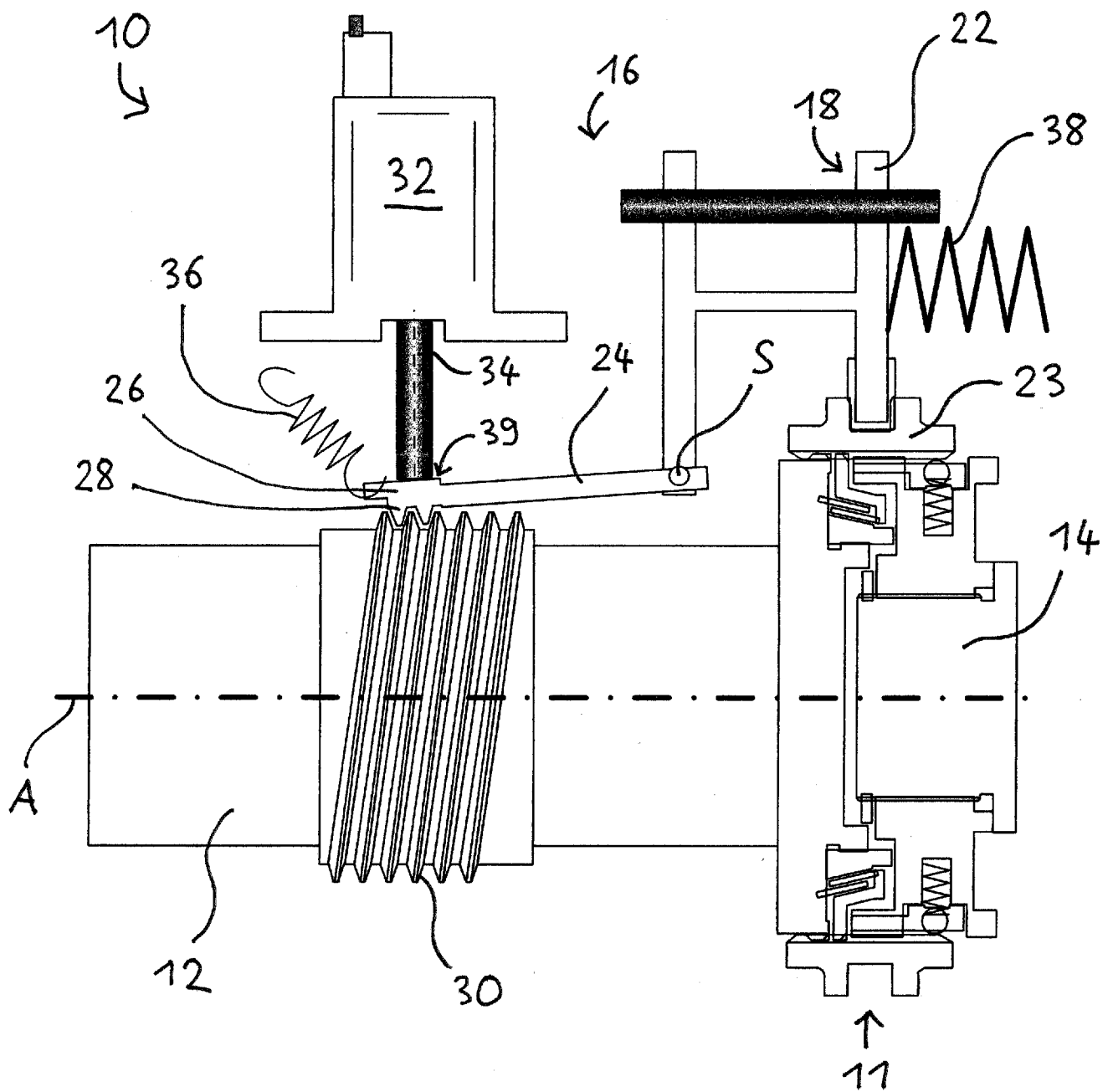


Fig. 2

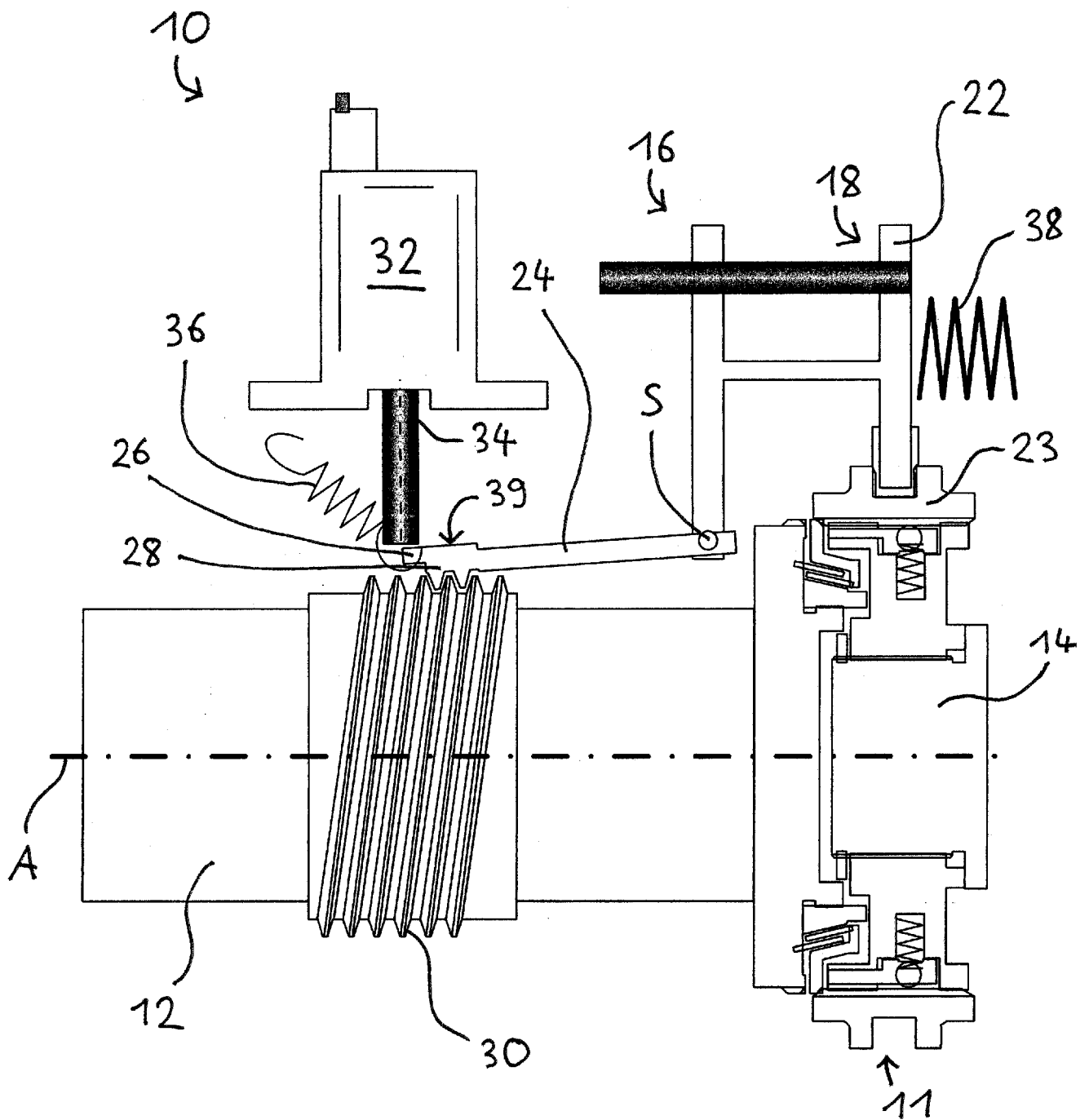
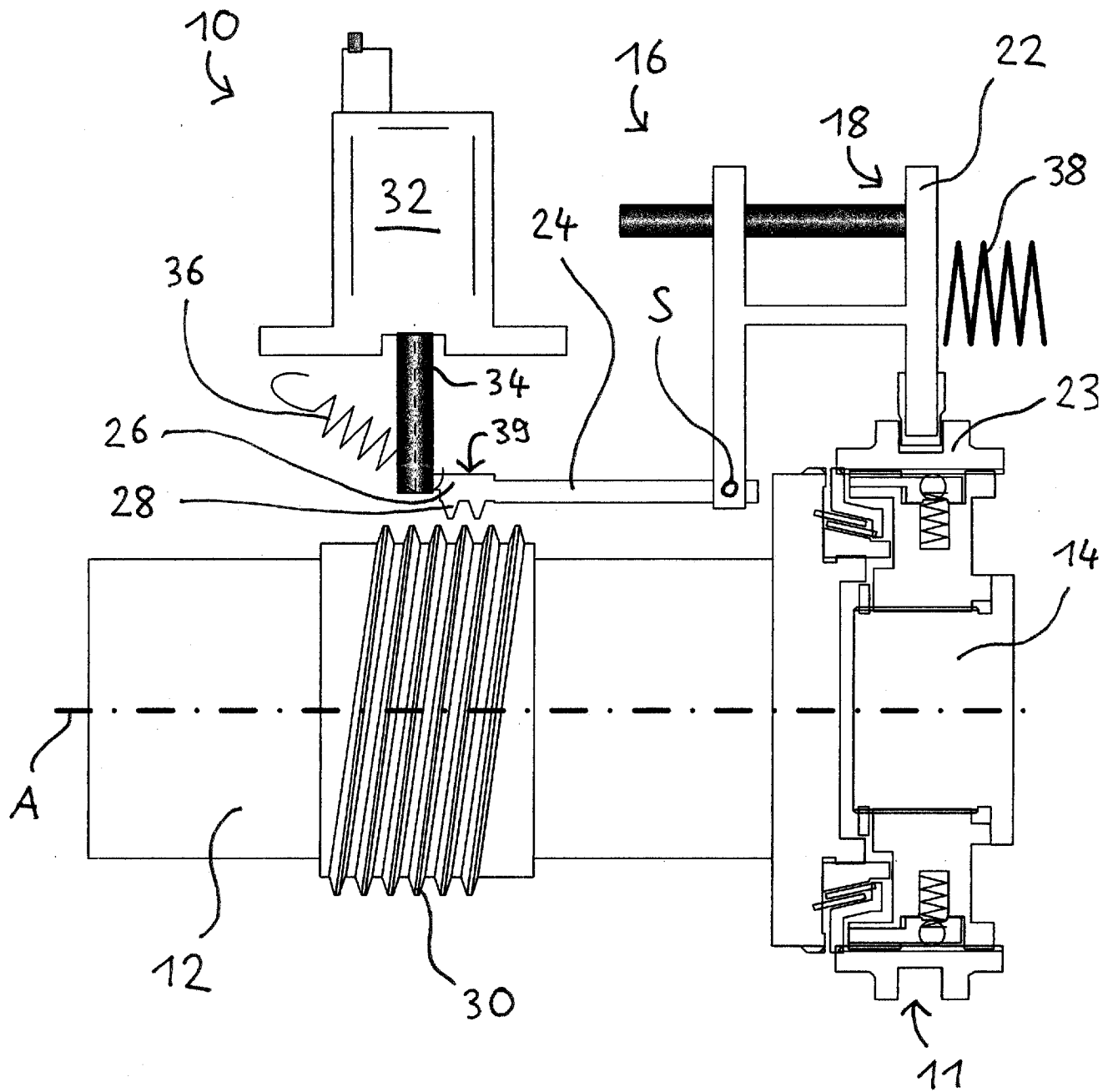


Fig. 3

4/8

Fig. 4

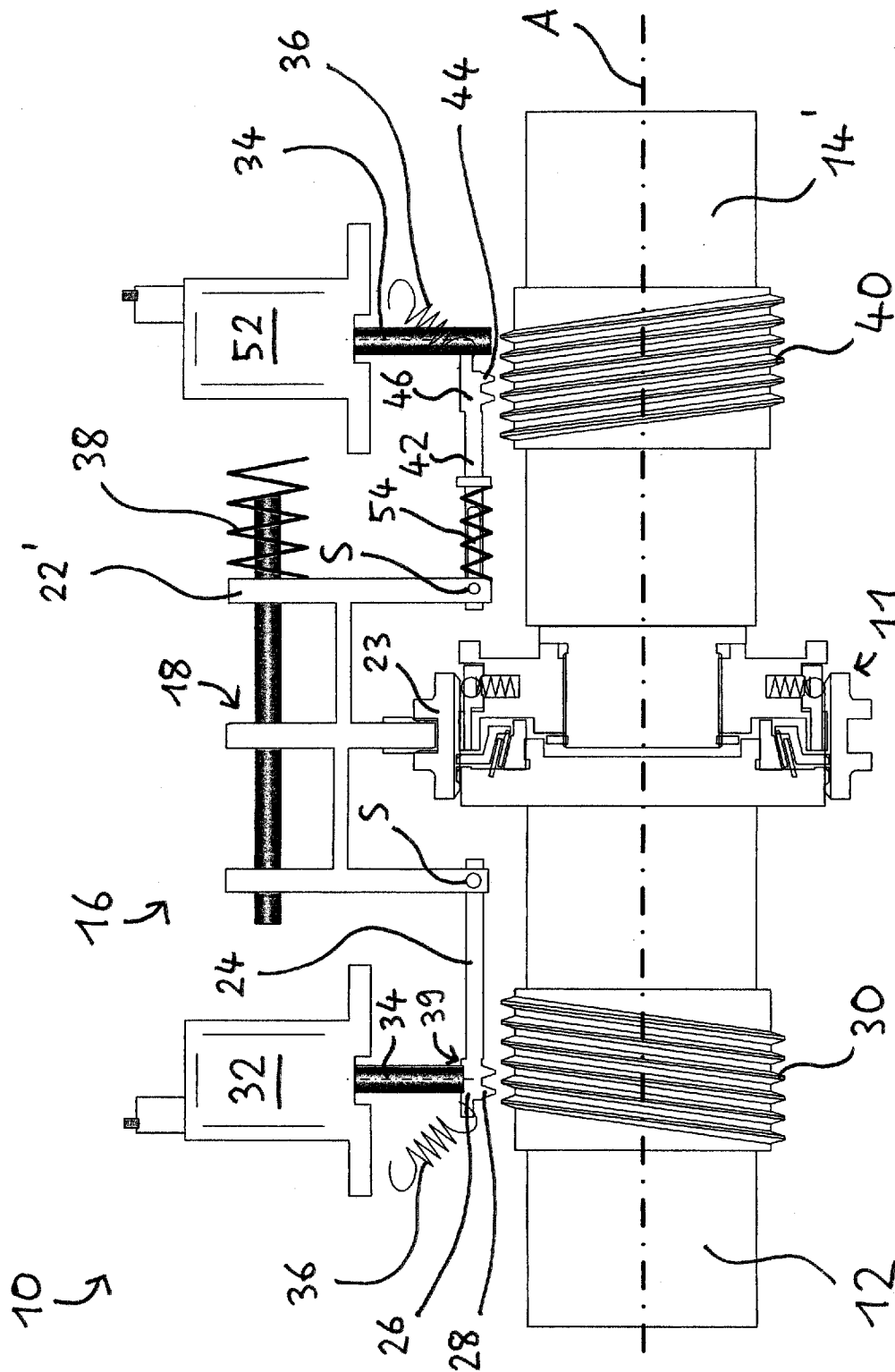


Fig. 5

6/8

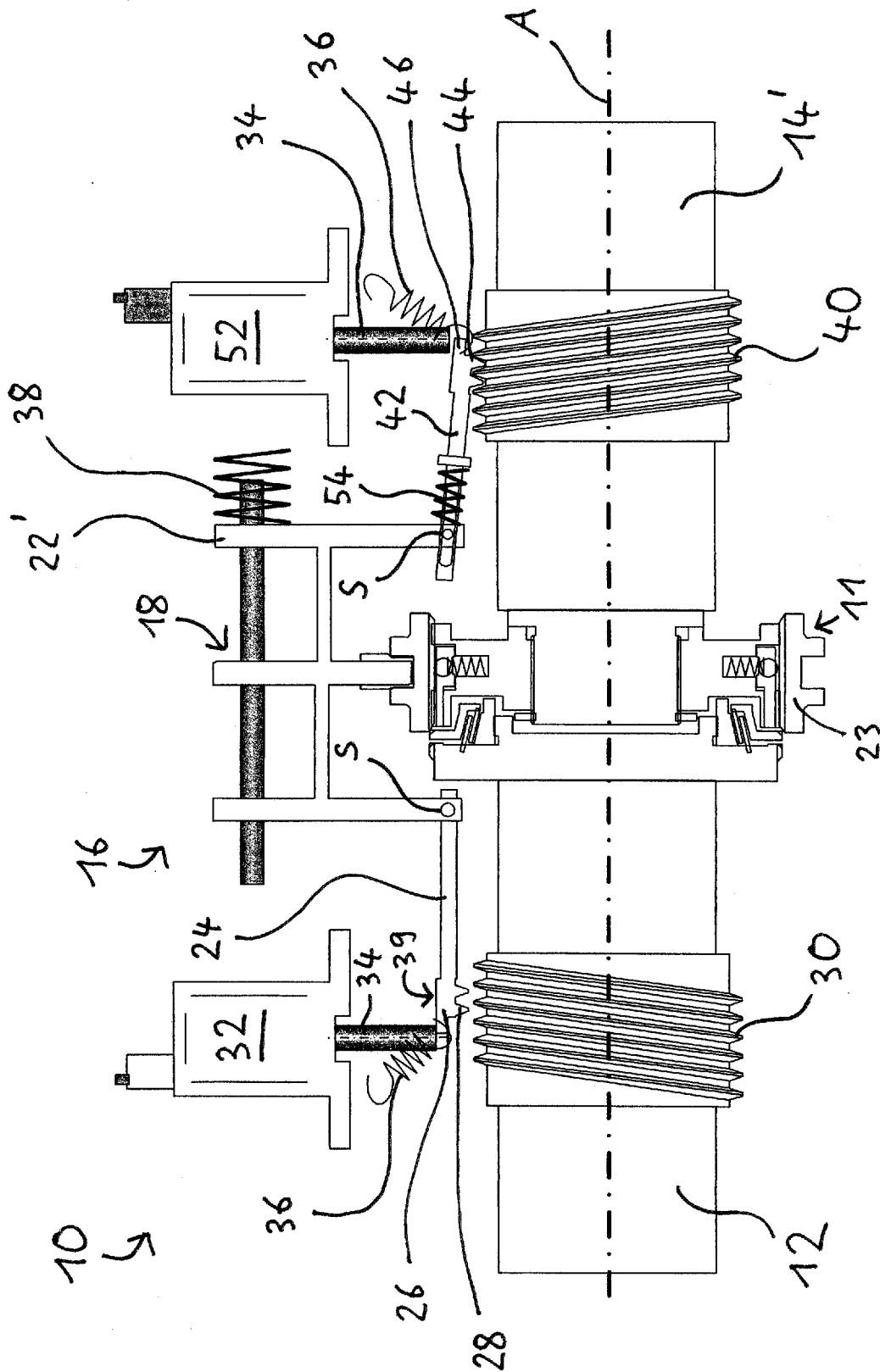


Fig. 6

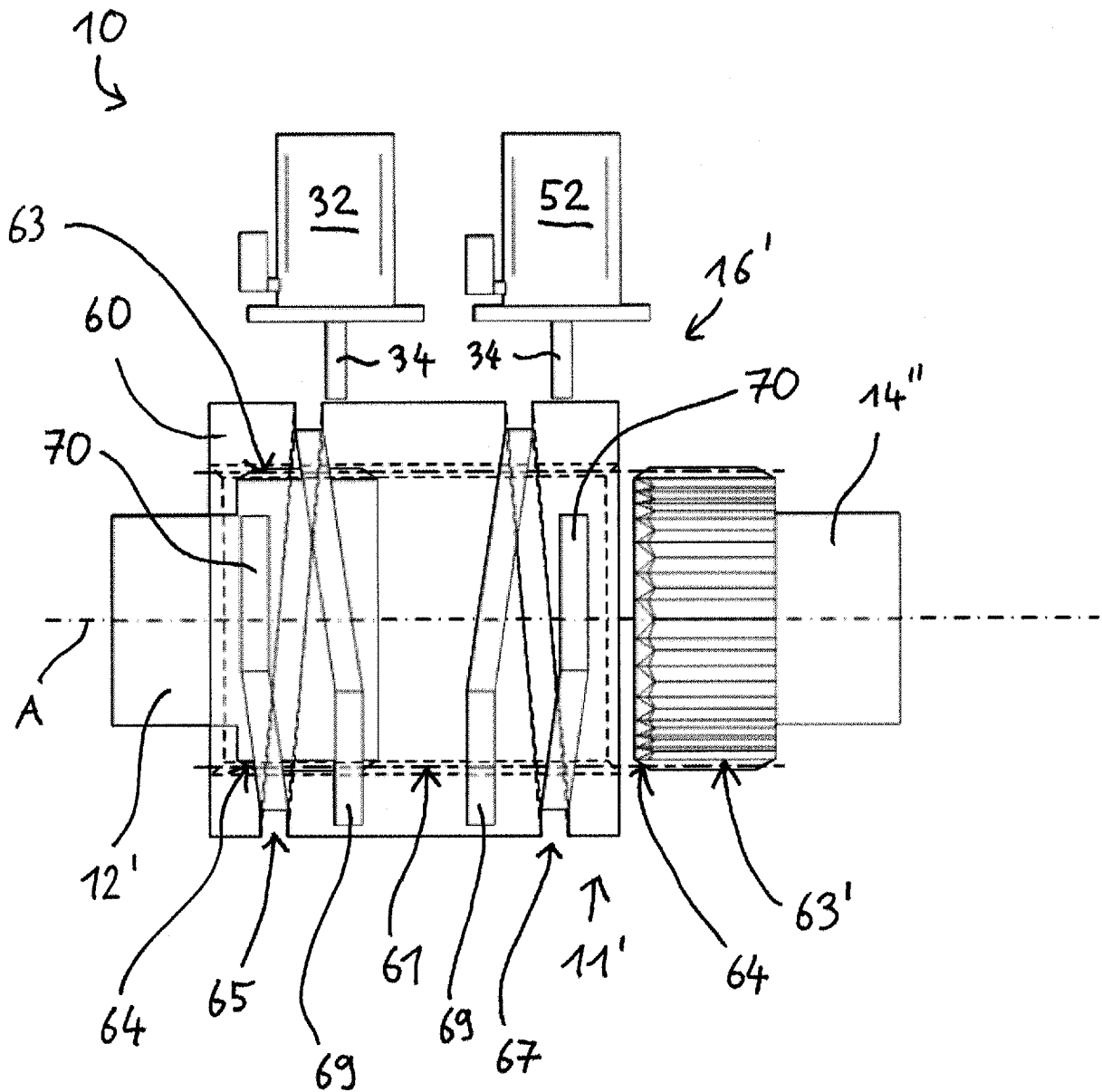


Fig. 7

8/8

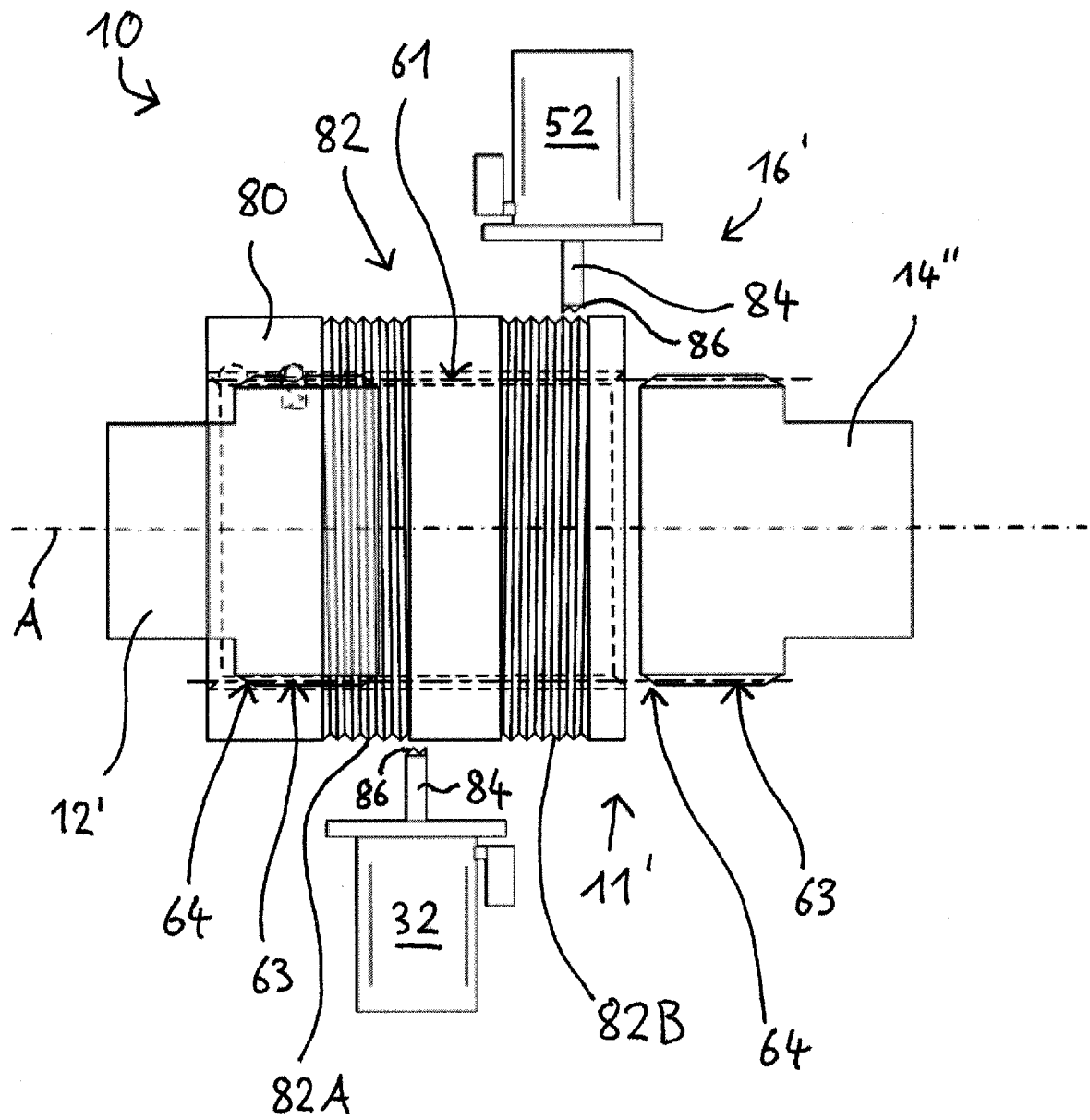


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/052122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D23/04 F16D23/12
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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 735 767 A (FORSYTH JOHN R [US]) 7 April 1998 (1998-04-07) column 4, line 55 - line 59; figures 1-4 column 5, lines 13-15 -----	1-7, 9-12, 16-22,24
X	DE 10 2006 049283 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30 April 2008 (2008-04-30) paragraphs [0045], [0 53]; figures 1-11 -----	1-11, 19-22
X	DE 198 51 738 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 18 May 2000 (2000-05-18) column 10, line 32 - line 65; figures 7,8 -----	1-7,10, 12, 17-19, 21,22



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 document 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

17 May 2011

Date of mailing of the international search report

26/05/2011

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

García y Garmendia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052122

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5735767 A	07-04-1998	US 5975263 A	02-11-1999
DE 102006049283 A1	30-04-2008	US 2008271554 A1	06-11-2008
DE 19851738 A1	18-05-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052122

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D23/04 F16D23/12 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 735 767 A (FORSYTH JOHN R [US]) 7. April 1998 (1998-04-07) Spalte 4, Zeile 55 - Zeile 59; Abbildungen 1-4 Spalte 5, Zeilen 13-15 -----	1-7, 9-12, 16-22,24
X	DE 10 2006 049283 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30. April 2008 (2008-04-30) Absätze [0045], [0 53]; Abbildungen 1-11 -----	1-11, 19-22
X	DE 198 51 738 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 18. Mai 2000 (2000-05-18) Spalte 10, Zeile 32 - Zeile 65; Abbildungen 7,8 -----	1-7,10, 12, 17-19, 21,22
☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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 17. Mai 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 26/05/2011
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 García y Garmendia

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052122

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5735767 A	07-04-1998	US 5975263 A	02-11-1999
DE 102006049283 A1	30-04-2008	US 2008271554 A1	06-11-2008
DE 19851738 A1	18-05-2000	KEINE	