



(11)

EP 4 339 060 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B61G 3/20 ^(2006.01)

B61G 3/16 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B61G 3/20

(21) Anmeldenummer: **23197197.9**

(22) Anmeldetag: **13.09.2023**

(54) KUPPLUNGSKOPF FÜR EINE SCHARFENBERGKUPPLUNG

COUPLING HEAD FOR AN AUTOMATIC COUPLING OF THE SCHARFENBERG TYPE

TÊTE D'ATTELAGE À ACCOUPLEMENT AUTOMATIQUE DE TYPE SCHARFENBERG

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.09.2022 LU 502810**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(73) Patentinhaber: **Ovalo GmbH**

65555 Limburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Hoffmann, Jürgen**

ARROBA GbR

Bahnhofstraße 2

65307 Bad Schwalbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102021 132 991

DE-A1- 102021 133 227

EP 4 339 060 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kupplungskopf für eine automatische Kupplung, insbesondere für eine Scharfenbergkupplung, wobei der Kupplungskopf ein um eine Hauptdrehachse drehbar gelagertes Koppelbauteil aufweist, das dazu ausgebildet ist, mit einer Koppelstange eines anderen, insbesondere gleichen, Kupplungskopfs zusammenzuwirken, und wobei der Kupplungskopf eine schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil verbundene Koppelstange (3) aufweist, die dazu ausgebildet ist, mit einem Koppelbauteil des anderen Kupplungskopfs zusammenzuwirken.

[0002] Aus DE 149727 A ist eine Mittelpufferkupplung, die auch als Scharfenbergkupplung bezeichnet wird, bekannt. Die Scharfenbergkupplung dient dazu, zwei Schienenfahrzeuge automatisch aneinander zu koppeln. Sie besteht aus zwei gleichen Koppelköpfen, die automatisch miteinander verkoppelt werden können, indem sie bis zum Erreichen eines Anschlages einander angenähert werden. Jeder der beiden Koppelköpfe beinhaltet einen um eine Hauptdrehachse drehbar gelagertes Koppelbauteil, das zumeist als eine Hakenscheibe ausgebildet ist. An dem drehbar gelagerten Koppelbauteil ist das Ende einer Koppelstange, insbesondere einer Ösenstange, mittels eines Drehgelenks schwenkbeweglich befestigt, wobei die Schwenkachse des Drehgelenks parallel zu der Hauptdrehachse des Koppelbauteils ausgerichtet ist. Beispielsweise kann jede der Ösenstangen an ihrem freien Ende einen sog. Ösenzylinder aufweisen, wobei jedes der Koppelbauteile außerdem bezogen auf die Hauptdrehachse dem Drehgelenk gegenüberliegend ein Hakenmaul zur Aufnahme des Ösenzylinders der jeweils anderen Ösenstange aufweist. Wenn das Koppelbauteil als Hakenscheibe ausgebildet ist, befindet sich das Hakenmaul zumeist an ihrem Umfangsrand. Im Koppelzustand greifen die beiden Ösenzylinder in die Hakenmäuler ein, wobei sich die Koppelbauteile in einer Verriegelungs-Drehstellung befinden. Zum Lösen des Koppelzustandes müssen die drehbar gelagerten Koppelbauteile jeweils um ihre Hauptdrehachse bis zum Erreichen einer Freigabe-Drehstellung gedreht werden, bis die Ösenzylinder aus den Hakenmäulern gelangen können.

[0003] Aus DE 102021133227 A1 ist eine automatische Zugkupplung bekannt. Die Zugkupplung weist einen Kupplungskopf, der ein Kupplungskopfgehäuse und einen Kuppelverschluss mit Arretierung umfasst, auf. Der Kuppelverschluss ist als Drehverschluss mit einer Kuppelöse und einem Herzstück ausgeführt, wobei das Herzstück um eine Hauptachse zwischen einer gekuppelten Stellung und einer entkuppelten Stellung verdrehbar ist und wobei die Kuppelöse mit einem ersten Ende verdrehbar um eine Kuppelösenachse am Herzstück angeschlossen ist. Das Herzstück weist ein Maul auf, das zur Aufnahme eines zweiten Endes einer Kuppelöse eines gegengleichen Kupplungskopfes angeordnet ist. Es ist eine elektrisch betätigte Entkuppelvorrichtung vor-

handen, die einen Elektromotor umfasst, der über eine Triebverbindung zumindest mittelbar am Herzstück angeschlossen ist, um das Herzstück aus der gekuppelten Stellung in die entkuppelte Stellung zu verdrehen. Der Elektromotor weist eine Abtriebsdrehachse auf, die zumindest im Wesentlichen radial zur Hauptachse angeordnet ist. Zwischen dem Elektromotor und dem Herzstück ist ein Winkelgetriebe vorgesehen, das ein Antriebsritzel und ein mit diesem in verzahnten Eingriff stehendes Kronenrad oder Kegelrad gebildet ist, dessen Drehachse parallel zur Hauptachse ist. Eine ähnliche Zugkupplung ist aus DE 10 2021 132991 A1 bekannt.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kupplungskopf anzugeben, der bei robustem und kompaktem Aufbau ein zuverlässiges Lösen eines Koppelzustandes zweier Koppelköpfe ermöglicht.

[0005] Die Aufgabe wird durch einen Kupplungskopf der eingangs genannten Art gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kupplungskopf einen Aktuator mit einem elektrischen Antriebsmotor und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor triebtechnisch nachgeschalteten Dreiwellengetriebe aufweist, dessen Abtrieb an das Koppelbauteil angekoppelt ist, um das Koppelbauteil bei Bedarf motorisch angetrieben aus einer Koppel-Drehstellung zu lösen und/oder in eine Freigabe-Drehstellung zu drehen, wobei die Rotationsachse des Rotors des Antriebsmotors und/oder die Rotationsachse des Dreiwellengetriebes parallel oder koaxial zu der Hauptdrehachse des Koppelbauteils ausgerichtet ist bzw. sind.

[0006] Das Koppelbauteil kann insbesondere als Hakenscheibe ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, dass das Koppelbauteil anders ausgebildet ist. Ganz allgemein kann das Koppelbauteil ein drehbar gelagertes Bauteil sein, an dem eine Koppelstange gelenkig angeordnet ist und das ein Ankoppelement, insbesondere eine Aufnahme für ein Gegenankoppelement, beispielsweise einen Ösenzylinder, der Koppelstange eines anderen Kupplungskopfes aufweist.

[0007] Bei einer besonderen Ausführung ist der Abtrieb des Dreiwellengetriebes über eine Hebelanordnung an das Koppelbauteil angekoppelt. Eine solche Ausführung hat den besonderen Vorteil, dass sie einfach und besonders robust ausgebildet werden kann. Beispielsweise kann die Hebelanordnung einen Übertragungsstab aufweisen, der einerseits schwenkbeweglich mit dem Abtrieb des Dreiwellengetriebes und andererseits schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil verbunden ist. Der Abtrieb des Dreiwellengetriebes kann einen Abtriebshebel aufweisen, insbesondere einen Abtriebshebel, der gelenkig mit dem Übertragungsstab verbunden ist. Beispielsweise wenn das Dreiwellengetriebe als Spannungswellengetriebe ausgebildet ist, kann beispielsweise ein Flexspline des Spannungswellengetriebes als Abtrieb fungieren und zur Ankopplung an das Koppelbauteil den Abtriebshebel aufweisen.

[0008] Alternativ kann der Abtrieb des Dreiwellengetriebes beispielsweise über eine Stirnradverzahnung an das Koppelbauteil angekoppelt sein. Beispielsweise

kann eine Abtriebswelle des Dreiwellengetriebes eine Außenverzahnung aufweisen, die mit einer Außenverzahnung des Koppelbauteils in Zahneingriff steht. Beispielsweise wenn das Dreiwellengetriebe als Spannungswellengetriebe ausgebildet ist, kann vorteilhaft ein Circularspline oder ein Dynamicspline des Spannungswellengetriebes als Abtrieb fungieren und zur Ankopplung an das Koppelbauteil die Außenverzahnung aufweisen.

[0009] Bei einer ganz besonderen Ausführung trägt der Abtrieb des Dreiwellengetriebes das Koppelbauteil. Eine solche Ausführung kommt ohne ein Übertragungsgetriebe aus, das zwischen den Abtrieb des Dreiwellengetriebes und das Koppelbauteil geschaltet ist. Insbesondere hierbei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Rotationslagerung des Abtriebs des Dreiwellengetriebes als Drehlagerung für das Koppelbauteil fungiert.

[0010] Unter einem Dreiwellengetriebe wird insbesondere ein Getriebe verstanden, das drei Wellen aufweist, von denen jede entweder als eine Antriebswelle, eine Abtriebswelle oder als eine (beispielsweise relativ zu einem Gestell oder einem Gehäuse des Dreiwellengetriebes) festgehaltene Welle fungiert. Beispielsweise kann das Dreiwellengetriebe als ein Spannungswellengetriebe ausgebildet sein, das einen Circularspline, einen Flexspline und einen Wellengenerator aufweist, wobei das Spannungswellengetriebe beispielsweise in der Weise betrieben werden kann, dass der Wellengenerator als Antriebswelle, der Flexspline als Abtriebswelle und der Circularspline als (beispielsweise gehäuse- oder gestellfeste) festgehaltene Welle fungiert. Beispielsweise kann das Dreiwellengetriebe alternativ als Planetengetriebe ausgebildet sein, bei dem beispielsweise das Sonnenrad als Antriebswelle und das Hohlrad als Abtriebswelle fungiert, während der Planetenträger als (beispielsweise gehäuse- oder gestellfeste) festgehaltene Welle fungiert. Beispielsweise kann ein Dreiwellengetriebe auch als Summiergetriebe betrieben werden, wobei zwei der Wellen als Antriebswellen und eine der drei Wellen als Abtriebswelle fungiert. Beispielsweise kann ein Dreiwellengetriebe auch als Verteilergetriebe betrieben werden, wobei zwei der Wellen als Antriebswellen und eine der drei Wellen als Abtriebswelle fungiert. Ein Betrieb des Dreiwellengetriebes als Summiergetriebe oder als Verteilergetriebe spielt im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch keine oder allenfalls eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz zu einem Dreiwellengetriebe hat ein Zweiwellengetriebe eine als Antriebswelle und eine als Abtriebswelle fungierende Welle, wobei es keine dritte Welle gibt, die mit den beiden anderen Wellen verkoppelt ist und die als Antriebswelle, Abtriebswelle oder festgehaltene Welle fungiert. Beispielsweise sind Kegelradgetriebe, auch Winkelgetriebe genannt, Zweiwellengetriebe mit einer einzigen Antriebswelle und einer einzigen Abtriebswelle, die zumeist um 90° zueinander versetzt sind.

[0011] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist der Kupplungskopf einen Freilauf auf. Der

Freilauf kann vorteilhaft derart angeordnet sein, dass er den Aktuator bei einem Koppelvorgang von einer Drehung des Koppelbauteils entkoppelt. Insbesondere kann der Freilauf derart ausgebildet und angeordnet sein, dass das Getriebe durch einen Koppelvorgang nicht zurückgetrieben wird und/oder dass der Rotor des Antriebsmotors durch einen Koppelvorgang nicht gedreht wird. Eine solche Ausführung ist ganz besonders vorteilhaft, weil der Aktuator mittels des Freilaufs von der Hakenscheibe entkoppelt ist und das Koppelbauteil bei Bedarf, insbesondere vor oder während eines Koppelvorganges, ungehindert (beispielsweise angetrieben durch eine Federvorrichtung oder durch die in den Kupplungskopf eintauchende Koppelstange des anderen Kupplungskopfs) in die Verriegelungs-Drehstellung gedreht werden kann. Auf diese Weise wird vorteilhaft erreicht, dass der Aktuator für ein Überführen des Koppelbauteils in die Koppel-Drehstellung nicht zurückgetrieben werden muss. Dies schont den Aktuator und erleichtert den Koppelvorgang.

[0012] Insbesondere kann der Abtrieb des Dreiwellengetriebes über den Freilauf an das Koppelbauteil angekoppelt sein. Der Freilauf kann zur Entkopplung des Antriebsmotors und des Dreiwellengetriebes triebtechnisch zwischen den Abtrieb des Dreiwellengetriebes und das Koppelbauteil geschaltet sein. Alternativ ist es beispielsweise auch möglich, dass der Abtrieb des Dreiwellengetriebes den Freilauf beinhaltet.

[0013] Der Freilauf kann alternativ auch derart angeordnet sein, dass er bei einem Überführen des Koppelbauteils von der Freigabe-Drehstellung in die Koppel-Drehstellung (beispielsweise angetrieben durch eine Federvorrichtung oder durch die in den Kupplungskopf eintauchende Koppelstange des anderen Kupplungskopfs) den elektrischen Antriebsmotor jedoch nicht das Dreiwellengetriebe von einer Drehbewegung des Koppelbauteils entkoppelt. Bei einer solchen Ausführung wird durch das sich in die Koppel-Drehstellung drehende Koppelbauteil lediglich das Dreiwellengetriebe, jedoch nicht der Antriebsmotor zurückgetrieben. Für eine solche Entkopplung des Antriebsmotors kann der Freilauf triebtechnisch zwischen den elektrischen Antriebsmotor und das Dreiwellengetriebe geschaltet sein.

[0014] Es ist jedoch durchaus auch möglich den Aktuator derart an das Koppelbauteil anzukoppeln, dass bei einem Koppelvorgang sowohl der Antriebsmotor als auch das Dreiwellengetriebe zurückgetrieben werden. Eine solche Ausführung ist besonders einfach und kommt mit wenigen Bauteilen aus.

[0015] Bei einer besonders kompakt ausführbaren Ausführung ist der Antriebsmotor coaxial zu dem Dreiwellengetriebe angeordnet. Insbesondere kann der Antriebsmotor eine Abtriebswelle aufweisen, die drehstarr mit einer Antriebswelle des Dreiwellengetriebes verbunden ist. Alternativ kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass eine Abtriebswelle des Antriebsmotors und eine Antriebswelle des Dreiwellengetriebes gemeinsam einstückig aus demselben Stück Rohmaterial hergestellt

sind.

[0016] Bei einer anderen Ausführung ist der Antriebsmotor achsparallel zu dem Dreiwellengetriebe angeordnet. Insbesondere kann hierbei ein Zugmitteltrieb, insbesondere ein Riemtrieb, vorhanden sein, der ein Drehmoment von einem Abtriebsbauteil des Antriebsmotors, beispielsweise einer Abtriebswelle, zu einem Antriebsbauteil des Dreiwellengetriebes überträgt. Der Zugmitteltrieb kann ein von $i = 1$ verschiedenes Übersetzungsverhältnis aufweisen, so dass sich das Gesamtübersetzungsverhältnis aus der Reihenschaltung der Übersetzungsverhältnisse des Dreiwellengetriebes und des Zugmitteltriebs errechnet.

[0017] Vorzugsweise weist der Kupplungskopf ein Gehäuse auf, das wenigstens das Koppelbauteil einhaust. Bei einer besonders robusten Ausführung haust das Gehäuse auch den Aktuator zumindest teilweise, insbesondere vollständig, ein. Auf diese Weise ist der Aktuator besonders gut gegen Beschädigung und Verschmutzung geschützt. Es ist allerdings durchaus auch möglich, den gesamten Aktuator oder wenigstens einen Teil des Aktuators außerhalb des Gehäuses anzuordnen. Beispielsweise kann der Antriebsmotor außerhalb des Gehäuses angeordnet sein, während das Dreiwellengetriebe innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Eine solche Ausführung hat den besonderen Vorteil, dass der Antriebsmotor, beispielsweise für Wartungsarbeiten, einfach zugänglich ist und dass elektrische Leitungen zum Versorgen des Antriebsmotors mit Energie und/oder zum Steuern des Antriebsmotors nicht in das Gehäuse des Kupplungskopfes hinein verlegt werden müssen.

[0018] Bei einer vorteilhaften Ausführung ist wenigstens ein Bauteil des Aktuators drehfest mit dem Gehäuse verbunden. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens ein Bauteil des Aktuators, insbesondere unmittelbar, drehfest an dem Gehäuse befestigt ist. Eine solche Ausführung hat den Vorteil, dass das von dem Aktuator erzeugte Drehmoment über das Gehäuse abgestützt wird.

[0019] Hierbei kann das Dreiwellengetriebe in der Weise aufgebaut sein, dass eine der Wellen des Dreiwellengetriebes relativ zu einer anderen Welle des Dreiwellengetriebes rotierbar gelagert ist. Bei dem Getriebe kann es sich beispielsweise um ein Spannungswellengetriebe handeln, bei dem mittels des Wälzlagers ein Circularspline relativ zu einem Flexspline oder relativ zu einer mit einem Wellengenerator verbundenen Antriebswelle rotierbar gelagert ist. Beispielsweise kann das Spannungswellengetriebe als Ringgetriebe ausgebildet sein. Hierbei kann beispielsweise der Circularspline relativ zu einem Dynamicspline mittels des Wälzlagers rotierbar gelagert sein. Das Wälzlager kann insbesondere ein Abtriebslager des Dreiwellengetriebes sein.

[0020] Das Dreiwellengetriebe kann vorteilhaft eine als Hohlwelle ausgebildete Antriebswelle aufweisen. Dies ermöglicht es im Hinblick auf eine kompakte Bauweise beispielsweise, dass eine Abtriebswelle des Dreiwellengetriebes durch die Antriebswelle hindurch ver-

läuft.

[0021] Das Dreiwellengetriebe kann vorteilhaft eine Oldhamkupplung aufweisen. Insbesondere kann der Antriebsmotor über die Oldhamkupplung triebtechnisch an das Dreiwellengetriebe angekoppelt sein. Die Oldhamkupplung kann dazu dienen, einen Achsversatz zu kompensieren und/oder das Dreiwellengetriebe und den Antriebsmotor hinsichtlich radialer Bewegungen voneinander zu entkoppeln.

[0022] Das Dreiwellengetriebe kann, wie bereits erwähnt, ein Spannungswellengetriebe sein. Das Spannungswellengetriebe kann insbesondere als Topfgetriebe oder als Hutgetriebe ausgebildet sein.

[0023] Alternativ kann das Spannungswellengetriebe als Ringgetriebe ausgebildet sein. Beispielsweise kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Circularspline oder ein Dynamicspline des Spannungswellengetriebes den Abtrieb bildet oder Teil des Abtriebs ist. Alternativ kann ein Flexspline des Spannungswellengetriebes den Abtrieb bilden oder Teil des Abtriebs sein.

[0024] Bei dem Getriebe kann es sich alternativ in vorteilhafter Weise beispielsweise um ein Zykloidgetriebe oder ein Planetengetriebe handeln.

[0025] Von ganz besonderem Vorteil ist eine automatische Kupplung, insbesondere Scharfenbergkupplung, die zwei, insbesondere gleiche, miteinander koppelbare, erfindungsgemäße Kuppelköpfe aufweist. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Koppelzustand der Kuppelköpfe mittels des Aktuators ferngesteuert lösbar ist. Bei einer vorteilhaften Ausführung wird das Koppelbauteil wenigstens einer der Kuppelköpfe zum Lösen der Kuppelverbindung in die Freigabe-Drehstellung gedreht, in der die Koppelstangen von den Koppelbauteilen freigegeben sind, so dass die Kuppelköpfe räumlich voneinander getrennt werden können.

[0026] Von ganz besonderem Vorteil ist ein Fahrzeug, insbesondere ein Schienenfahrzeug, beispielsweise ein Waggon oder eine Lokomotive, das wenigstens einen erfindungsgemäßen Kupplungskopf, vorzugsweise zwei erfindungsgemäße Kupplungsköpfe, aufweist.

[0027] Von ganz besonderem Vorteil ist außerdem ein Zug von mehreren Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, wobei unmittelbar benachbarte Fahrzeuge jeweils mittels einer erfindungsgemäßen automatischen Kupplung miteinander verkoppelt sind.

[0028] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs,

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung eines Details eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs,

Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung eines Details eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs,

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs, und

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs.

[0029] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs. Der Kupplungskopf weist ein um eine (senkrecht zur Zeichenebene verlaufende) Hauptdrehachse 1 drehbar gelagertes Koppelbauteil 2 auf, das dazu ausgebildet ist, mit einer Koppelstange 3 eines (in dieser Figur nicht dargestellten) anderen, insbesondere gleichen, Kupplungskopfs zusammenzuwirken. Der Kupplungskopf weist außerdem eine schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil 2 verbundene Koppelstange 3 auf, die dazu ausgebildet ist, mit einem Koppelbauteil 2 des anderen (nicht dargestellten) Kupplungskopfs zusammenzuwirken.

[0030] Der Kupplungskopf weist einen Aktuator 4 mit einem (in dieser Figur nicht explizit dargestellten) elektrischen Antriebsmotor 5 und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor 5 triebtechnisch nachgeschalteten (in dieser Figur nicht explizit dargestellten) Dreiwellengetriebe 6 auf.

[0031] Das Dreiwellengetriebe 6 weist einen Abtrieb 7 auf, der als Abtriebshebel 8 ausgebildet ist. Der Abtriebshebel 8 ist mittels eines Übertragungsstabes 9 an das Koppelbauteil 2 angekoppelt, um das Koppelbauteil 2 bei Bedarf motorisch angetrieben aus einer Koppel-Drehstellung zu lösen und/oder in eine Freigabe-Drehstellung zu drehen. Hierzu ist der Übertragungsstab 9 einerseits schwenkbeweglich mit dem Abtriebshebel 8 und andererseits schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil 2 verbunden.

[0032] Die (senkrecht zur Zeichenebene verlaufende) Rotationsachse 10 des Dreiwellengetriebes 6 ist parallel zu der Hauptdrehachse 1 des Koppelbauteils 2 ausgerichtet.

[0033] Der Kupplungskopf weist ein Gehäuse 12 auf, das das Koppelbauteil 2 einhaust. Das Gehäuse 12 haust auch den Aktuator 4 ein. Der Aktuator 4 ist drehfest mit dem Gehäuse 12 verbunden. Das Gehäuse 12 weist eine Einführöffnung 13 für die (nicht dargestellte) Koppelstange 3 eines anderen Kupplungskopfs auf. Das freie Ende der Koppelstange 3 des anderen Kupplungskopfs ist dazu ausgebildet und bestimmt, in ein Hakenmaul 14 des Koppelbauteils 2 einzugreifen. Zum Lösen eines Verriegelungszustandes wird das Koppelbauteil 2 entlang der durch den Pfeil 15 illustrierten Drehrichtung aus der Koppel-Drehstellung in eine Freigabe-Drehstellung gedreht.

[0034] Der Kupplungskopf weist aus der Betrachtungsrichtung gesehen unterhalb des Abtriebshebels 8 einen Freilauf 11 auf. Der Freilauf 11 ist derart ange-

ordnet, dass er das Dreiwellengetriebe 6 und den elektrischen Antriebsmotor 5 von einer Drehung des Koppelbauteils 2 mit entgegengesetzter Drehrichtung (entgegen der durch den Pfeil 15 illustrierten Drehrichtung) entkoppelt.

[0035] Figur 2 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines Details eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs.

[0036] Der Kupplungskopf weist einen Aktuator 4 mit einem elektrischen Antriebsmotor 5 und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor 5 triebtechnisch nachgeschalteten Dreiwellengetriebe 6 auf. Das Dreiwellengetriebe 6 ist als Spannungswellengetriebe in Topfbauweise ausgebildet.

[0037] Der Antriebsmotor 5 ist achsparallel zu dem Dreiwellengetriebe angeordnet. Dies bedeutet, dass die Rotationsachse 10 des Dreiwellengetriebes 6 parallel zu der Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 angeordnet ist. Die Rotationsachse 10 des Dreiwellengetriebes 6 und die Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 sind außerdem parallel zu der (in dieser Figur nicht eingezeichneten) Hauptdrehachse 1 des (in dieser Figur nicht eingezeichneten) Koppelbauteils 2 ausgerichtet.

[0038] Es ist ein Zugmitteltrieb 17 vorhanden, der ein Drehmoment von einem Abtriebsbauteil 18 des Antriebsmotors 5, nämlich einer Abtriebswelle, zu einem Abtriebsbauteil 19 des Dreiwellengetriebes 6 überträgt. Der Zugmitteltrieb 17 weist einen Riemen 20 als Zugmittel sowie eine Riemenscheibe 21 auf, die mit dem Abtriebsbauteil 19 drehfest verbunden ist.

[0039] Das Dreiwellengetriebe 6 weist einen Abtrieb 7 auf, der drehfest mit einem Abtriebshebel 8 verbunden ist. Der Abtriebshebel 8 kann mittels eines (in dieser Figur nicht dargestellten) Übertragungsstabes 9 an das (nicht dargestellte) Koppelbauteil 2 angekoppelt sein, um das Koppelbauteil 2 bei Bedarf motorisch angetrieben aus einer Koppel-Drehstellung zu lösen und/oder in eine Freigabe-Drehstellung zu drehen. Hierzu kann der Übertragungsstab 9 einerseits schwenkbeweglich mit dem Abtriebshebel 8 und andererseits schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil 2 verbunden sein.

[0040] Das Dreiwellengetriebe 6 ist als Spannungswellengetriebe ausgebildet und weist einen Wellengenerator 22 auf. Der Wellengenerator 22 beinhaltet einen elliptischen Verformungskörper 23, der mittels eines radialflexiblen Wellengeneratorlagers 24 rotierbar innerhalb eines topfförmigen Flexsplines 25 gelagert ist. Das Abtriebsbauteil 19 ist gemeinsam einstückig mit dem Verformungskörper 23 hergestellt. Der topfförmige Flexspline 25 weist eine Außenverzahnung 26 auf, die mit der Innenverzahnung 27 eines Circularsplines 28 an wenigstens zwei Stellen in Zahneingriff steht. Der Abtrieb 7 ist mittels eines Wälzlagers 29 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert. Außerdem ist der Abtrieb 7 mittels eines weiteren Wälzlagers 30 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert.

[0041] Figur 3 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines Details eines dritten Ausführungsbeispiels eines

erfindungsgemäßen Kupplungskopfs.

[0042] Der Kupplungskopf weist einen Aktuator 4 mit einem elektrischen Antriebsmotor 5 und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor 5 triebtechnisch nachgeschalteten Dreiwellegengetriebe 6 auf. Das Dreiwellegengetriebe 6 ist als Spannungswellegengetriebe in Topfbauweise ausgebildet.

[0043] Der Antriebsmotor 5 ist coaxial zu dem Dreiwellegengetriebe angeordnet. Dies bedeutet, dass die Rotationsachse 10 des Dreiwellegengetriebes 6 coaxial zu der Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 angeordnet ist. Die Rotationsachse 10 des Dreiwellegengetriebes 6 und die Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 sind außerdem parallel zu der (in dieser Figur nicht eingezeichneten) Hauptdrehachse 1 des (in dieser Figur nicht eingezeichneten) Koppelbauteils 2 ausgerichtet. Das Abtriebsbauteil 18 des Antriebsmotors 5 ist gemeinsam einstückig mit dem Antriebsbauteil 19 des Dreiwellegengetriebes 6 hergestellt.

[0044] Das Dreiwellegengetriebe 6 weist einen Abtrieb 7 auf, der drehfest mit einem Abtriebshebel 8 verbunden ist. Der Abtriebshebel 8 kann mittels eines (in dieser Figur nicht dargestellten) Übertragungsstabes 9 an das (nicht dargestellte) Koppelbauteil 2 angekoppelt sein, um das Koppelbauteil 2 bei Bedarf motorisch angetrieben aus einer Koppel-Drehstellung zu lösen und/oder in eine Freigabe-Drehstellung zu drehen. Hierzu kann der Übertragungsstab 9 einerseits schwenkbeweglich mit dem Abtriebshebel 8 und andererseits schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil 2 verbunden sein.

[0045] Das Dreiwellegengetriebe 6 ist als Spannungswellegengetriebe ausgebildet und weist einen Wellengenerator 22 auf. Der Wellengenerator 22 beinhaltet einen elliptischen Verformungskörper 23, der mittels eines radialflexiblen Wellengeneratorlagers 24 rotierbar innerhalb eines topfförmigen Flexsplines 25 gelagert ist. Das Abtriebsbauteil 19 ist bei diesem Ausführungsbeispiel gemeinsam einstückig mit dem Verformungskörper 23 hergestellt, wobei jedoch auch eine mehrteilige Ausführung, beispielsweise mit einem Abtriebsbauteil 19 das mittels einer Schraubverbindung oder einer Schweißverbindung mit dem Verformungskörper 23 verbunden ist, möglich ist. Der topfförmige Flexspline 25 weist eine Außenverzahnung 26 auf, die mit der Innenverzahnung 27 eines Circularsplines 28 an wenigstens zwei Stellen in Zahneingriff steht. Der Abtrieb 7 ist mittels eines Wälzlagers 29 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert. Außerdem ist der Abtrieb 7 mittels eines weiteren Wälzlagers 30 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert.

[0046] Figur 4 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs.

[0047] Der Kupplungskopf weist ein um eine (senkrecht zur Zeichenebene verlaufende) Hauptdrehachse 1 drehbar gelagertes Koppelbauteil 2 auf, das dazu ausgebildet ist, mit einer Koppelstange 3 eines (in dieser Figur nicht dargestellten) anderen, insbesondere gleichen, Kupplungskopfs zusammenzuwirken. Der Kupp-

lungskopf weist außerdem eine schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil 2 verbundene Koppelstange 3 auf, die dazu ausgebildet ist, mit einem Koppelbauteil 2 des anderen (nicht dargestellten) Kupplungskopfs zusammenzuwirken.

[0048] Der Kupplungskopf weist einen Aktuator 4 mit einem (in dieser Figur nicht explizit dargestellten) elektrischen Antriebsmotor 5 und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor 5 triebtechnisch nachgeschalteten (in dieser Figur nicht explizit dargestellten) Dreiwellegengetriebe 6 auf.

[0049] Das Dreiwellegengetriebe 6 weist einen Abtrieb 7 mit einer ersten Stirnradverzahnung 31 auf, die mit einer zweiten Stirnradverzahnung 32 des Koppelbauteils 2 in Zahneingriff steht.

[0050] Die (senkrecht zur Zeichenebene verlaufende) Rotationsachse 10 des Dreiwellegengetriebes 6 ist parallel zu der Hauptdrehachse 1 des Koppelbauteils 2 ausgerichtet.

[0051] Der Kupplungskopf weist ein Gehäuse 12 auf, das das Koppelbauteil 2 einhaust. Das Gehäuse 12 haust auch den Aktuator 4 ein. Der Aktuator 4 ist drehfest mit dem Gehäuse 12 verbunden. Das Gehäuse 12 weist eine Einführöffnung 13 für die (nicht dargestellte) Koppelstange 3 eines anderen Kupplungskopfs auf. Das freie Ende der Koppelstange 3 des anderen Kupplungskopfs ist dazu ausgebildet und bestimmt, in ein Hakenmaul 14 des Koppelbauteils 2 einzugreifen. Zum Lösen eines Verriegelungszustandes wird das Koppelbauteil 2 entlang der durch den Pfeil 15 illustrierten Drehrichtung aus der Koppel-Drehstellung in eine Freigabe-Drehstellung gedreht. Der Kupplungskopf weist einen Freilauf 11 auf. Der Freilauf 11 ist derart angeordnet, dass er das Dreiwellegengetriebe 6 und den elektrischen Antriebsmotor 5 von einer Drehung des Koppelbauteils 2 mit entgegengesetzter Drehrichtung (entgegen der durch den Pfeil 15 illustrierten Drehrichtung) entkoppelt.

[0052] Figur 5 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungskopfs.

[0053] Der Kupplungskopf weist einen Aktuator 4 mit einem elektrischen Antriebsmotor 5 und mit einem dem elektrischen Antriebsmotor 5 triebtechnisch nachgeschalteten Dreiwellegengetriebe 6 auf. Das Dreiwellegengetriebe 6 ist als Spannungswellegengetriebe in Topfbauweise ausgebildet.

[0054] Der Antriebsmotor 5 ist coaxial zu dem Dreiwellegengetriebe angeordnet. Dies bedeutet, dass die Rotationsachse 10 des Dreiwellegengetriebes 6 coaxial zu der Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 angeordnet ist.

[0055] Das Dreiwellegengetriebe 6 weist einen Abtrieb 7 auf, der das Koppelbauteil 2 trägt.

[0056] Die Rotationsachse 10 des Dreiwellegengetriebes 6 und die Rotationsachse 16 des Antriebsmotors 5 sind außerdem coaxial zu der Hauptdrehachse 1 des Koppelbauteils 2 ausgerichtet. Das Abtriebsbauteil 18 des Antriebsmotors 5 ist gemeinsam einstückig mit dem Abtriebsbauteil 19 des Dreiwellegengetriebes 6 hergestellt.

[0057] Das Dreiwellegengetriebe 6 ist als Spannungs-

wellengetriebe ausgebildet und weist einen Wellengenerator 22 auf. Der Wellengenerator 22 beinhaltet einen elliptischen Verformungskörper 23, der mittels eines radialflexiblen Wellengeneratorlagers 24 rotierbar innerhalb eines topfförmigen Flexsplines 25 gelagert ist. Das Antriebsbauteil 19 ist gemeinsam einstückig mit dem Verformungskörper 23 hergestellt. Der topfförmige Flexspline 25 weist eine Außenverzahnung 26 auf, die mit der Innenverzahnung 27 eines Circularsplines 28 an wenigstens zwei Stellen in Zahneingriff steht. Der Abtrieb 7 ist mittels eines Wälzlagers 29 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert. Außerdem ist der Abtrieb 7 mittels eines weiteren Wälzlagers 30 relativ zu dem Circularspline 28 rotierbar gelagert. Die mittels des Wälzlagers 29 realisierte Rotationslagerung des Abtriebs 7 ist gleichzeitig auch die Drehlagerung des Koppelbauteils 2.

Bezugszeichenliste:

[0058]

- | | | |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | Hauptdrehachse | |
| 2 | Koppelbauteil | |
| 3 | Koppelstange | |
| 4 | Aktuator | |
| 5 | Antriebsmotor | |
| 6 | Dreiwellengetriebe | |
| 7 | Abtrieb | |
| 8 | Abtriebshebel | |
| 9 | Übertragungsstab | |
| 10 | Rotationsachse | |
| 11 | Freilauf | |
| 12 | Gehäuse | |
| 13 | Einführöffnung | |
| 14 | Hakenmaul | |
| 15 | Pfeil | |
| 16 | Rotationsachse | |
| 17 | Zugmitteltrieb | |
| 18 | Abtriebsbauteil | |
| 19 | Antriebsbauteil | |
| 20 | Riemen | |
| 21 | Riemenscheibe | |
| 22 | Wellengenerator | |
| 23 | elliptischer Verformungskörper | |
| 24 | Wellengeneratorlager | |
| 25 | Flexspline | |
| 26 | Außenverzahnung | |
| 27 | Innenverzahnung | |
| 28 | Circularspline | |
| 29 | Wälzlager | |
| 30 | weiteres Wälzlager | |
| 31 | erste Stirnradverzahnung | |
| 32 | zweite Stirnradverzahnung | |

Patentansprüche

1. Kupplungskopf für eine automatische Kupplung, insbesondere für eine Scharfenbergkupplung, wobei

der Kupplungskopf ein um eine Hauptdrehachse (1) drehbar gelagertes Koppelbauteil (2) aufweist, das dazu ausgebildet ist, mit einer Koppelstange (3) eines anderen, insbesondere gleichen, Kupplungskopfs zusammenzuwirken, und wobei der Kupplungskopf eine schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil (2) verbundene Koppelstange (3) aufweist, die dazu ausgebildet ist, mit einem Koppelbauteil (2) des anderen Kupplungskopfs zusammenzuwirken, wobei der Kupplungskopf einen Aktuator (4) mit einem elektrischen Antriebsmotor (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator mit einem dem elektrischen Antriebsmotor (5) triebtechnisch nachgeschalteten Dreiwellengetriebe (6) versehen ist, dessen Abtrieb an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, um das Koppelbauteil (2) bei Bedarf motorisch angetrieben aus einer Koppel-Drehstellung zu lösen und/oder in eine Freigabe-Drehstellung zu drehen, wobei die Rotationsachse (16) des Rotors des Antriebsmotors (5) und/oder die Rotationsachse (10) des Dreiwellengetriebes (6) parallel oder koaxial zu der Hauptdrehachse (1) des Koppelbauteils (2) ausgerichtet ist bzw. sind.

2. Kupplungskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelbauteil (2) als Hakenscheibe ausgebildet ist.

3. Kupplungskopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) über eine Hebelanordnung an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, oder dass
- b. der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) über eine Hebelanordnung an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, wobei die Hebelanordnung einen Übertragungsstab (9) aufweist, der einerseits schwenkbeweglich mit dem Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) und andererseits schwenkbeweglich mit dem Koppelbauteil (2) verbunden ist, oder dass
- c. der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) über eine Hebelanordnung an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, wobei der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) einen Abtriebshebel (8) aufweist.

4. Kupplungskopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) über eine Stirnradverzahnung an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, oder dass
- b. der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) das Koppelbauteil (2) trägt, oder dass
- c. eine Rotationslagerung des Abtriebs (7) des Dreiwellengetriebes (6) als Drehlagerung für

das Koppelbauteil (2) fungiert.

5. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. der Kupplungskopf einen Freilauf (11) aufweist, oder dass
- b. der Kupplungskopf einen Freilauf (11) aufweist, der den Aktuator (4) oder wenigstens den elektrischen Antriebsmotor (5) bei einem Koppelvorgang von einer Drehung des Koppelbauteils (2) entkoppelt, oder dass
- c. der Kupplungskopf einen Freilauf (11) aufweist, wobei der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) über den Freilauf (11) an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist oder wobei der Abtrieb (7) des Dreiwellengetriebes (6) den Freilauf beinhaltet, oder dass
- d. der Kupplungskopf einen Freilauf (11) aufweist, der triebtechnisch zwischen den elektrischen Antriebsmotor (5) und das Dreiwellengetriebe (6) geschaltet ist.

6. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (4) derart an das Koppelbauteil (2) angekoppelt ist, dass er bei einem Koppelvorgang zurückgetrieben wird.

7. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. der Antriebsmotor (5) koaxial zu dem Dreiwellengetriebe (6) angeordnet ist, oder dass
- b. der Antriebsmotor (5) achsparallel zu dem Dreiwellengetriebe (6) angeordnet ist, oder dass
- c. der Antriebsmotor (5) achsparallel zu dem Dreiwellengetriebe (6) angeordnet ist, wobei ein Zugmitteltrieb (17), insbesondere einen Riemmentrieb, ein Drehmoment von einem Motorabtriebsbauteil des Antriebsmotors (5) zu einem Antriebsbauteil des Dreiwellengetriebes (6) überträgt, oder dass
- d. der Antriebsmotor (5) achsparallel zu dem Dreiwellengetriebe (6) angeordnet ist, wobei ein Zugmitteltrieb (17), insbesondere einen Riemmentrieb, ein Drehmoment von einem Motorabtriebsbauteil des Antriebsmotors (5) zu einem Antriebsbauteil des Dreiwellengetriebes (6) überträgt und der Zugmitteltrieb (17) ein von $i = 1$ verschiedenes Übersetzungsverhältnis aufweist.

8. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. der Kupplungskopf ein Gehäuse (12) aufweist, das wenigstens das Koppelbauteil (2) einhaust, oder dass

- b. der Kupplungskopf ein Gehäuse (12) aufweist, das wenigstens das Koppelbauteil (2) und den Aktuator (4) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, einhaust, oder dass
- c. der Kupplungskopf ein Gehäuse (12) aufweist, das wenigstens das Koppelbauteil (2) und den Aktuator (4) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, einhaust, wobei der Antriebsmotor (5) außerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist und das Dreiwellengetriebe (6) innerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist, oder dass
- d. der Kupplungskopf ein Gehäuse (12) aufweist, das wenigstens das Koppelbauteil (2) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, einhaust, wobei der Aktuator (4) außerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist, oder dass
- e. der Kupplungskopf ein Gehäuse (12) aufweist, wobei wenigstens ein Bauteil des Aktuators (4) drehfest mit dem Gehäuse (12) verbunden ist und/oder wenigstens ein Bauteil des Aktuators (4), insbesondere unmittelbar, drehfest an dem Gehäuse (12) befestigt ist.

9. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. mittels eines Wälzlagers (29, 30) eine der Wellen des Dreiwellengetriebes (6) relativ zu einer anderen Welle des Dreiwellengetriebes (6) rotierbar gelagert ist, oder dass
- b. mittels eines Wälzlagers (29, 30) eine der Wellen des Dreiwellengetriebes (6) relativ zu einer anderen Welle des Dreiwellengetriebes (6) rotierbar gelagert ist, wobei das Wälzlager (29) als Abtriebslager des Dreiwellengetriebes (6) fungiert.

10. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. das Dreiwellengetriebe (6) eine als Hohlwelle ausgebildete Antriebswelle aufweist, und/oder dass
- b. das Dreiwellengetriebe (6) eine Oldhamkupplung aufweist, und/oder dass
- c. der Antriebsmotor (5) über die Oldhamkupplung triebtechnisch an das Dreiwellengetriebe (6) angekoppelt ist.

11. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- a. das Dreiwellengetriebe (6) ein Spannungswellengetriebe ist, und/oder dass
- b. das Dreiwellengetriebe (6) ein Spannungswellengetriebe ist, das als Topfgetriebe oder als Hutgetriebe oder als Ringgetriebe ausgebildet

ist, und/oder dass

c. das Dreiwellengetriebe (6) ein Spannungswellengetriebe ist, wobei ein Circularspline (28) oder ein Dynamicspline des Spannungswellengetriebes den Abtrieb (7) bildet oder Teil des Abtriebs (7) ist oder wobei ein Flexspline (25) des Spannungswellengetriebes den Abtrieb (7) bildet oder Teil des Abtriebs (7) ist.

12. Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. das Dreiwellengetriebe (6) als Zykloidgetriebe ausgebildet ist, oder dass
- b. das Dreiwellengetriebe (6) als Planetengetriebe ausgebildet ist.

13. Automatische Kupplung, insbesondere Scharfenbergkupplung, aufweisend zwei, insbesondere gleiche, miteinander koppelbare Kuppelköpfe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, oder Automatische Kupplung, insbesondere Scharfenbergkupplung, aufweisend zwei, insbesondere gleiche, miteinander koppelbare Kuppelköpfe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei ein Koppelzustand der Kuppelköpfe mittels des Aktuators (4) ferngesteuert lösbar ist.

14. Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit wenigstens einem Kupplungskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

15. Zug von mehreren Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, wobei unmittelbar benachbarte Fahrzeuge jeweils mittels einer automatischen Kupplung nach Anspruch 13 miteinander verkoppelt sind.

Claims

1. Coupling head for an automatic coupling, in particular for a Scharfenberg coupling, wherein the coupling head has a coupling component (2) which is mounted so as to be rotatable about a main rotation axis (1) and is designed to interact with a coupling bar (3) of another, in particular identical, coupling head; and wherein the coupling head has a coupling bar (3) which is pivotably connected to the coupling component (2) and is designed to interact with a coupling component (2) of the other coupling head; wherein the coupling head has an actuator (4) having an electric drive motor (5), **characterized in that** the actuator is provided with a triple-shaft gear (6) which in drive terms is disposed downstream of the electric drive motor (5) and the output of which is coupled to the coupling component (2) in order to, when required, release the coupling component (2) in a

motorized manner from a coupling rotational position and/or to rotate the coupling component (2) in a motorized manner to a releasing rotational position, wherein the rotation axis (16) of the rotor of the drive motor (5) and/or the rotation axis (10) of the triple-shaft gear (6) is/are aligned so as to be parallel to or coaxial with the main rotation axis (1) of the coupling component (2).

2. Coupling head according to Claim 1, characterized in that the coupling component (2) is formed as a catch disc.

3. Coupling head according to Claim 1 or 2, characterized in that

a) the output (7) of the triple-shaft gear (6) is coupled to the coupling component (2) by way of a lever assembly; or **in that**

b) the output (7) of the triple-shaft gear (6) is coupled to the coupling component (2) by way of a lever assembly, wherein the lever assembly has a transmission rod (9) which is on one side pivotably connected to the output (7) of the triple-shaft gear (6), and on the other side pivotably connected to the coupling component (2); or **in that**

c) the output (7) of the triple-shaft gear (6) is coupled to the coupling component (2) by way of a lever assembly, wherein the output (7) of the triple-shaft gear (6) has an output lever (8).

4. Coupling head according to Claim 1 or 2, characterized in that

a) the output (7) of the triple-shaft gear (6) is coupled to the coupling component (2) by way of a spur gear toothing; or **in that**

b) the output (7) of the triple-shaft gear (6) supports the coupling component (2); or **in that**

c) a rotational mounting of the output (7) of the triple-shaft gear (6) acts as a rotary mounting for the coupling component (2).

5. Coupling head according to one of Claims 1 to 4, characterized in that

a) the coupling head has a freewheel (11); or **in that**

b) the coupling head has a freewheel (11) which during a coupling procedure decouples the actuator (4), or at least the electric drive motor (5), from a rotation of the coupling component (2); or **in that**

c) the coupling head has a freewheel (11), wherein the output (7) of the triple-shaft gear (6) is coupled to the coupling component (2) by way of the freewheel (11), or wherein the output

- (7) of the triple-shaft gear (6) contains the free-wheel; or **in that**
 d) the coupling head has a freewheel (11) which in drive terms is disposed between the electric drive motor (5) and the triple-shaft gear (6). 5
6. Coupling head according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the actuator (4) is coupled to the coupling component (2) in such a manner that the former is retracted during a coupling procedure. 10
7. Coupling head according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that**
- a) the drive motor (5) is disposed so as to be coaxial with the triple-shaft gear (6); or **in that** 15
 b) the drive motor (5) is positioned so as to be axially parallel to the triple-shaft gear (6); or **in that**
 c) the drive motor (5) is disposed so as to be axially parallel to the triple-shaft gear (6), where- 20
 in a traction means drive (17), in particular a belt drive, transmits a torque from a motor output component of the drive motor (5) to a drive component of the triple-shaft gear (6); or **in that** 25
 d) the drive motor (5) is disposed so as to be axially parallel to the triple-shaft gear (6), where- 30
 in a traction means drive (17), in particular a belt drive, transmits a torque from a motor output component of the drive motor (5) to a drive component of the triple-shaft gear (6) and the traction means drive (17) has a gear ratio different from $i = 1$.
8. Coupling head according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** 35
- a) the coupling head has a housing (12) which houses at least the coupling component (2); or **in that** 40
 b) the coupling head has a housing (12) which houses at least the coupling component (2) and the actuator (4) at least partially, in particular completely; or **in that**
 c) the coupling head has a housing (12) which houses at least the coupling component (2) and the actuator (4) at least partially, in particular completely, wherein the drive motor (5) is disposed outside the housing (12) and the triple-shaft gear (6) is disposed within the housing (12); or **in that** 45
 d) the coupling head has a housing (12), which houses at least the coupling component (2) at least partially, in particular completely, wherein the actuator (4) is disposed outside the housing (12); or **in that** 50
 e) the coupling head has a housing (12), wherein at least one component of the actuator (4) is co-rotationally connected to the housing (12) and/or at least one component of the actuator (4) is co-rotationally fastened, in particular directly, to the housing (12).
9. Coupling head according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that**
- a) one of the shafts of the triple-shaft gear (6) is mounted by means of a rolling bearing (29, 30) so as to be rotatable relative to another shaft of the triple-shaft gear (6); or **in that**
 b) one of the shafts of the triple-shaft gear (6) is mounted by means of a rolling bearing (29, 30) so as to be rotatable relative to another shaft of the triple-shaft gear (6), wherein the rolling bearing (29) functions as an output bearing of the triple-shaft gear (6).
10. Coupling head according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that**
- a) the triple-shaft gear (6) has a drive shaft configured as a hollow shaft, and/or **in that**
 b) the triple-shaft gear (6) has an Oldham coupling; and/or **in that**
 c) the drive motor (5) is in terms of drive coupled to the triple-shaft gear (6) by way of the Oldham coupling.
11. Coupling head according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that**
- a) the triple-shaft gear (6) is a strain wave gear; and/or **in that**
 b) the triple-shaft gear (6) is a strain wave gear which is configured as a cup-type gear or as a hat-type gear or as a ring gear; and/or **in that**
 c) the triple-shaft gear (6) is a strain wave gear, wherein a circular spline (28) or a dynamic spline of the strain wave gear forms the output (7), or is part of the output (7), or a flexspline (25) of the strain wave gear forms the output (7), or is part of the output (7).
12. Coupling head according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that**
- a) the triple-shaft gear (6) is configured as a cycloidal gear; or **in that**
 b) the triple-shaft gear (6) is configured as a planetary gear.
13. Automatic coupling, in particular Scharfenberg coupling, having two, in particular identical, mutually couplable coupling heads according to one of Claims 1 to 12, or automatic coupling, in particular Scharfenberg coupling, comprising two, in particular identical,

mutually couplable coupling heads according to one of Claims 1 to 12, wherein a coupling state of the coupling heads is releasable by means of the actuator (4) by remote control.

14. Vehicle, in particular rail vehicle, having at least one coupling head according to one of Claims 1 to 12.
15. Train consisting of a plurality of vehicles, in particular rail vehicles, wherein directly adjacent vehicles are in each case coupled to one another by means of an automatic coupling according to Claim 13.

Revendications

1. Tête d'attelage pour un attelage automatique, en particulier pour un attelage Scharfenberg, la tête d'attelage comportant un composant d'accouplement (2) monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation principal (1), qui est réalisé pour coopérer avec une tige d'accouplement (3) d'une autre tête d'attelage, en particulier identique, la tête d'attelage comportant une tige d'accouplement (3) reliée de manière mobile par pivotement au composant d'accouplement (2), qui est réalisée pour coopérer avec un composant d'accouplement (2) de l'autre tête d'attelage, la tête d'attelage comportant un actionneur (4) avec un moteur d'entraînement (5) électrique, **caractérisée en ce que** l'actionneur est pourvu d'un engrenage à trois arbres (6) installé en aval en entraînement du moteur d'entraînement (5) électrique, dont la sortie est accouplée au composant d'accouplement (2) pour desserrer le composant d'accouplement (2) d'une position de rotation d'accouplement et/ou pour le faire tourner dans une position de rotation de libération au besoin en cas d'entraînement motorisé, l'axe de rotation (16) du rotor du moteur d'entraînement (5) et/ou l'axe de rotation (10) de l'engrenage à trois arbres (6) étant orientés parallèlement ou coaxialement à l'axe de rotation principal (1) du composant d'accouplement (2).

2. Tête d'attelage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le composant d'accouplement (2) est réalisé comme un disque à crochet.

3. Tête d'attelage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**

- a. la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) est accouplée au composant d'accouplement (2) par un ensemble formant levier, ou que
b. la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) est accouplée au composant d'accouplement (2) par un ensemble formant levier, l'ensemble formant levier comportant une barre de trans-

mission (9) qui est reliée d'une part de manière mobile par pivotement à la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) et d'autre part de manière mobile par pivotement au composant d'accouplement (2), ou que

- c. la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) est accouplée au composant d'accouplement (2) par un ensemble formant levier, la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) comportant un levier de sortie (8).

4. Tête d'attelage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**

- a. la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) est accouplée au composant d'accouplement (2) par une denture droite, ou que
b. la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) supporte le composant d'accouplement (2), ou que
c. un palier de rotation de la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) fait office de palier rotatif pour le composant d'accouplement (2).

5. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que**

- a. la tête d'attelage comporte une roue libre (11), ou que
b. la tête d'attelage comporte une roue libre (11), qui découple d'une rotation du composant d'accouplement (2) l'actionneur (4) ou au moins le moteur d'entraînement (5) électrique lors d'une opération de couplage, ou que
c. la tête d'attelage comporte une roue libre (11), la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) étant accouplée au composant d'accouplement (2) par la roue libre (11) ou la sortie (7) de l'engrenage à trois arbres (6) contenant la roue libre, ou que
d. la tête d'attelage comporte une roue libre (11), qui est montée en entraînement entre le moteur d'entraînement (5) électrique et l'engrenage à trois arbres (6).

6. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'actionneur (4) est accouplé au composant d'accouplement (2) de telle manière qu'il est repoussé lors d'une opération d'accouplement.

7. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que**

- a. le moteur d'entraînement (5) est disposé coaxialement à l'engrenage à trois arbres (6), ou que
b. le moteur d'entraînement (5) est disposé

- axialement parallèlement à l'engrenage à trois arbres (6), ou que
- c. le moteur d'entraînement (5) est disposé axialement parallèlement à l'engrenage à trois arbres (6), un mécanisme de traction (17), en particulier un mécanisme à courroie, transmettant un couple de rotation d'un composant de sortie de moteur du moteur d'entraînement (5) à un composant d'entraînement de l'engrenage à trois arbres (6), ou que
- d. le moteur d'entraînement (5) est disposé axialement parallèlement à l'engrenage à trois arbres (6), un mécanisme de traction (17), en particulier un mécanisme à courroie, transmettant un couple de rotation d'un composant de sortie de moteur du moteur d'entraînement (5) à un composant d'entraînement de l'engrenage à trois arbres (6) et le mécanisme de traction (17) présentant un rapport de démultiplication différent de $i = 1$.
8. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que**
- a. la tête d'attelage comporte un boîtier (12), qui abrite au moins le composant d'accouplement (2), ou que
- b. la tête d'attelage comporte un boîtier (12), qui abrite au moins en partie, en particulier totalement, au moins le composant d'accouplement (2) et l'actionneur (4), ou que
- c. la tête d'attelage comporte un boîtier (12), qui abrite au moins en partie, en particulier totalement, au moins le composant d'accouplement (2) et l'actionneur (4), le moteur d'entraînement (5) étant disposé à l'extérieur du boîtier (12) et l'engrenage à trois arbres (6) étant disposé à l'intérieur du boîtier (12), ou que
- d. la tête d'attelage comporte un boîtier (12), qui abrite au moins en partie, en particulier totalement, au moins le composant d'accouplement (2), l'actionneur (4) étant disposé à l'extérieur du boîtier (12), ou que
- e. la tête d'attelage comporte un boîtier (12), au moins un composant de l'actionneur (4) étant relié de manière solidaire en rotation au boîtier (12) et/ou au moins un composant de l'actionneur (4), étant fixé, en particulier directement, de manière solidaire en rotation sur le boîtier (12).
9. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que**
- a. un des arbres de l'engrenage à trois arbres (6) est monté de manière à pouvoir tourner par rapport à un autre arbre de l'engrenage à trois arbres (6) au moyen d'un palier de roulement (29, 30), ou que
- b. un des arbres de l'engrenage à trois arbres (6) est monté de manière à pouvoir tourner par rapport à un autre arbre de l'engrenage à trois arbres (6) au moyen d'un palier de roulement (29, 30), le palier de roulement (29) faisant office de palier de sortie de l'engrenage à trois arbres (6).
10. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que**
- a. l'engrenage à trois arbres (6) comporte un arbre d'entraînement réalisé en tant qu'un arbre creux, et/ou que
- b. l'engrenage à trois arbres (6) comporte un accouplement Oldham, et/ou que
- c. le moteur d'entraînement (5) est accouplé en entraînement à l'engrenage à trois arbres (6) par l'accouplement Oldham.
11. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que**
- a. l'engrenage à trois arbres (6) est un engrenage à ondes de contrainte, et/ou
- b. l'engrenage à trois arbres (6) est un engrenage à ondes de contrainte qui est réalisé comme un engrenage à pot ou comme un engrenage à chapeau ou comme un engrenage annulaire, et/ou que
- c. l'engrenage à trois arbres (6) est un engrenage à ondes de contrainte, une cannelure circulaire (28) ou une cannelure dynamique de l'engrenage à ondes de contrainte formant la sortie (7) ou faisant partie de la sortie (7) ou une cannelure flexible (25) de l'engrenage à ondes de contrainte formant la sortie (7) ou faisant partie de la sortie (7).
12. Tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que**
- a. l'engrenage à trois arbres (6) est réalisé comme un engrenage cycloïdal, ou que
- b. l'engrenage à trois arbres (6) est réalisé comme un engrenage planétaire.
13. Attelage automatique, en particulier attelage Scharfenberg, comportant deux têtes d'attelage selon l'une des revendications 1 à 12 en particulier identiques, pouvant être accouplées l'une à l'autre, ou attelage automatique, en particulier attelage Scharfenberg, comportant deux têtes d'attelage selon l'une des revendications 1 à 12 en particulier identiques, pouvant être accouplées l'une à l'autre, un état d'accouplement des têtes d'attelage pouvant être déclenché de manière télécommandée au moyen de l'actionneur (4).

14. Véhicule, en particulier véhicule sur rails, avec au moins une tête d'attelage selon l'une des revendications 1 à 12.

15. Train avec plusieurs véhicules, en particulier véhicules sur rails, des véhicules directement adjacents étant accouplés les uns aux autres respectivement au moyen d'un attelage automatique selon la revendication 13.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

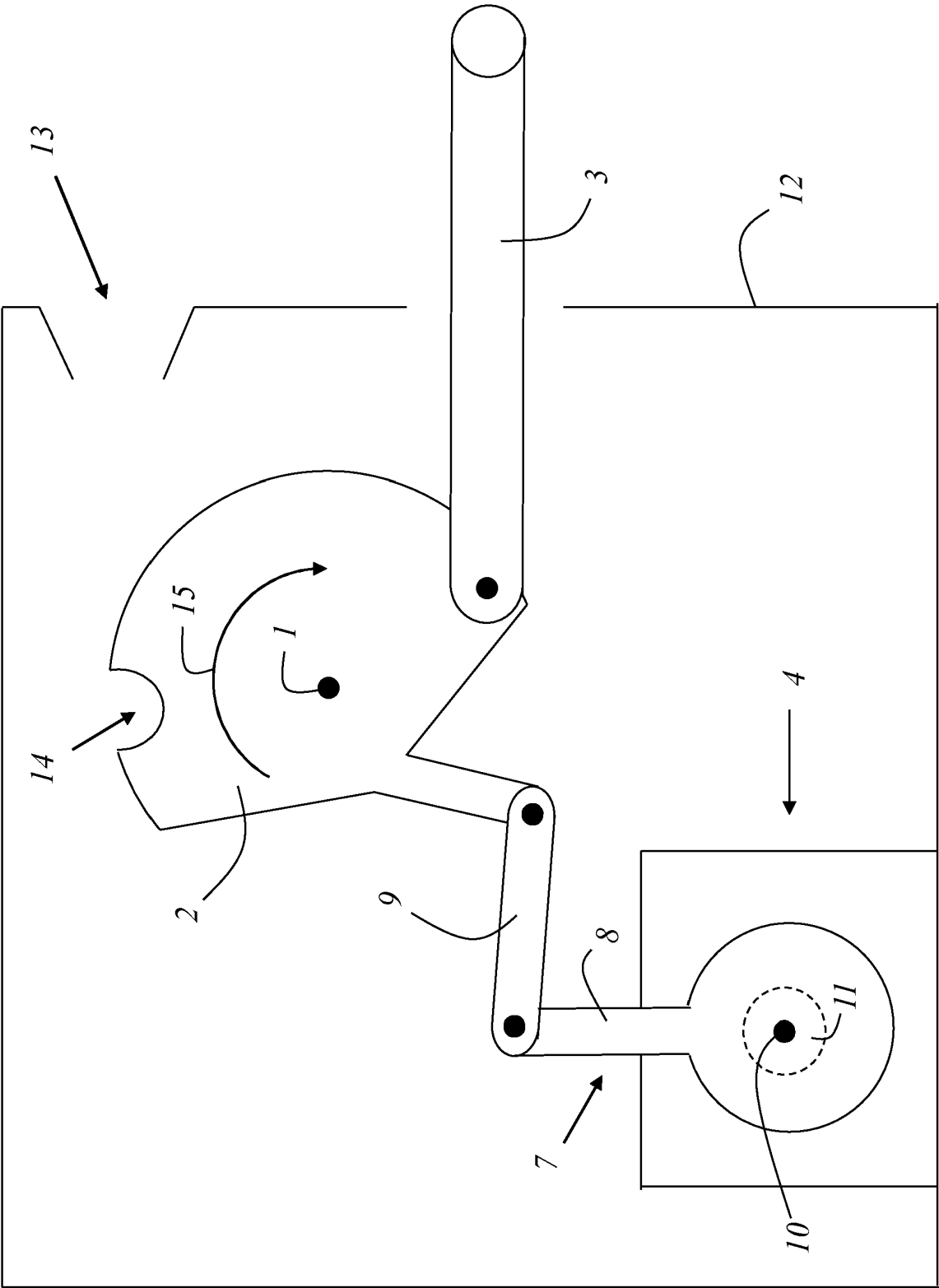


Fig. 1

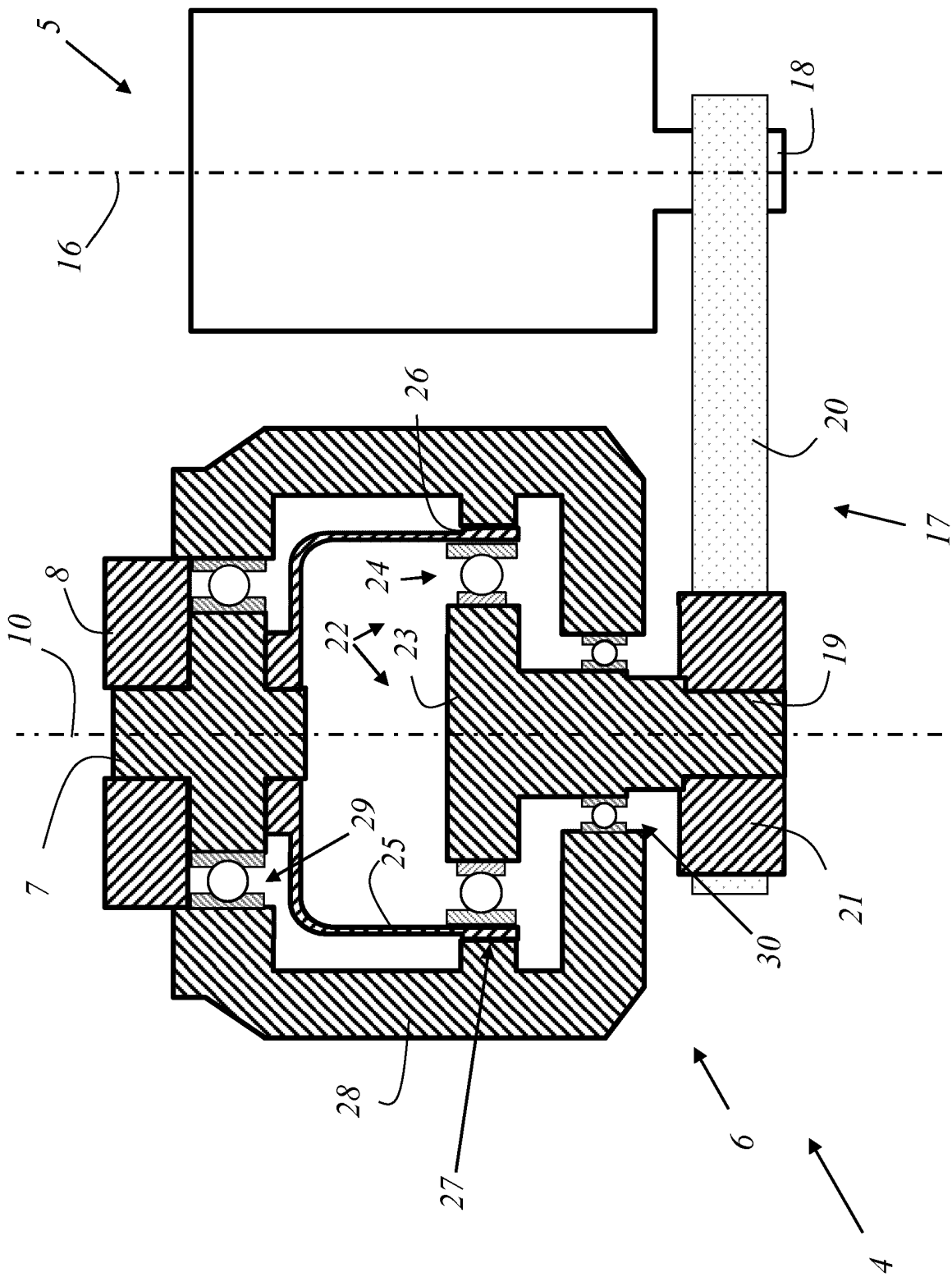


Fig. 2

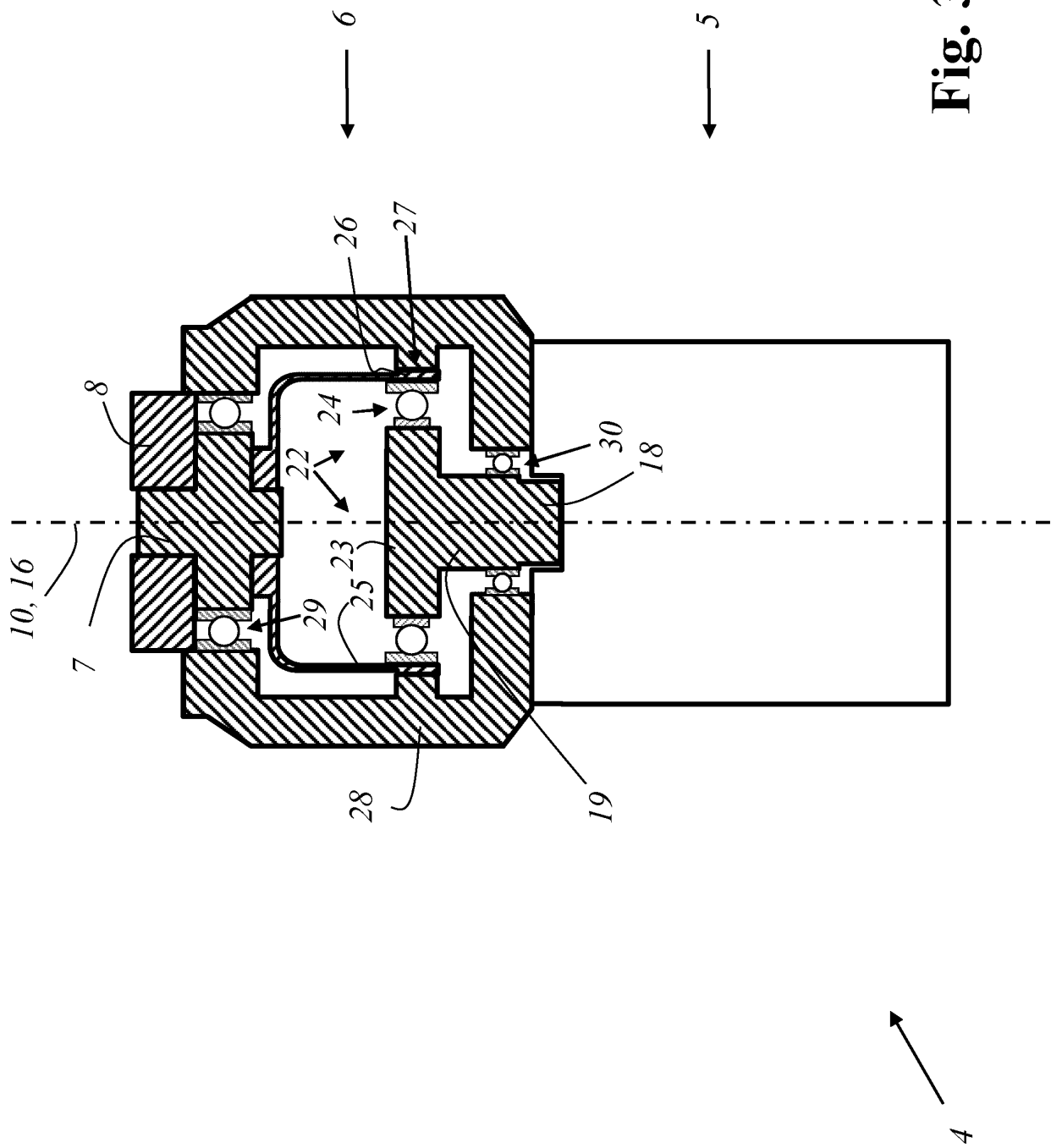


Fig. 3

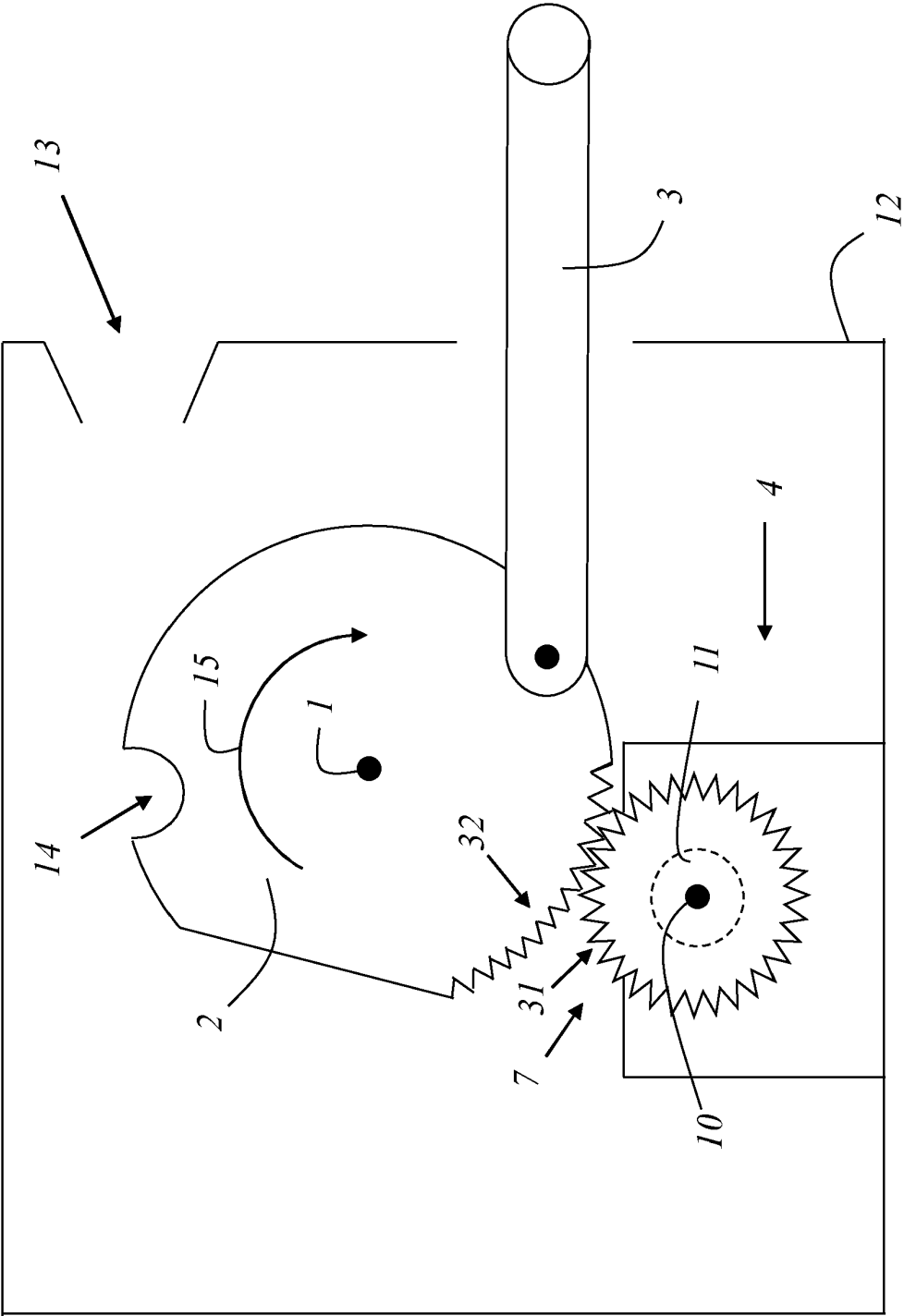


Fig. 4

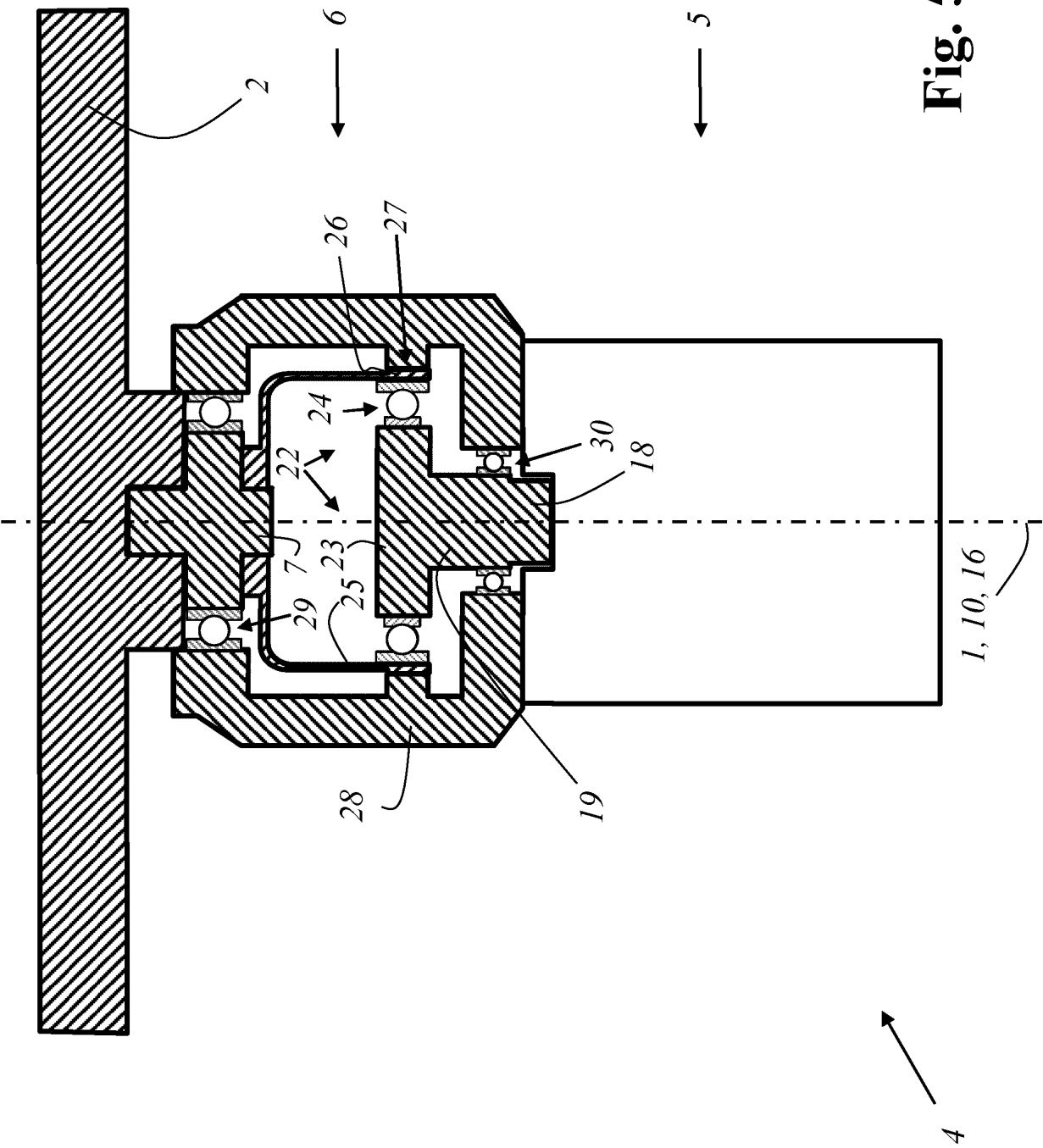


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 149727 A [0002]
- DE 102021133227 A1 [0003]
- DE 102021132991 A1 [0003]