

(19)



(11)

EP 3 825 202 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2021 Patentblatt 2021/21

(51) Int Cl.:
B61G 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20208624.5**

(22) Anmeldetag: **19.11.2020**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**BA ME
KH MA MD TN**

(72) Erfinder:
• **KALMUS, Karsten
58454 Witten (DE)**
• **GLÄSER, Thomas
58454 Witten (DE)**
• **OLLENBORGER, Waldemar
58454 Witten (DE)**

(30) Priorität: **20.11.2019 DE 102019131370
30.01.2020 DE 102020102305**

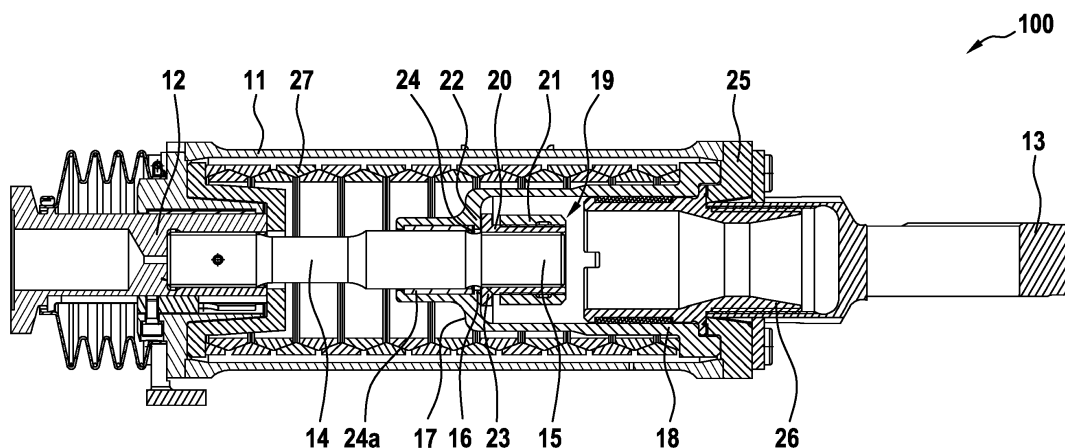
(74) Vertreter: **RGTH
Patentanwälte PartGmbH
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)**

(71) Anmelder: **Faiveley Transport Witten GmbH
58454 Witten (DE)**

(54) **ZUGSTANGE, INSBESONDERE FÜR EINE MITTELPUFFERKUPPLUNG EINES SCHIENENFAHRZEUGS, UND MUTTER ZUR VERBINDUNG EINES ZUGANKERS EINER ZUGSTANGE MIT EINEM ZUGROHR DER ZUGSTANGE**

(57) Um die Gefahr von ungewollten Zugtrennungen bei Schienenfahrzeugen zu reduzieren oder zu eliminieren, wird eine Zugstange (100), insbesondere für eine Mittelpufferkupplung (10) eines Schienenfahrzeugs, vorgeschlagen umfassend einen Zuganker (14) und ein Zugrohr (18), wobei der Zuganker (14) mittels einer Schraubverbindung mit dem Zugrohr (18) verbunden ist,

wobei die Schraubverbindung eine endseitig auf den Zuganker (14) aufgeschraubte Mutter (19) umfasst, wobei die Mutter (19) zweiteilig ausgebildet ist und ein Mutterinnenteil (20) und ein Klemmteil (21) umfasst, wobei das Klemmteil (21) auf das Mutterinnenteil (20) aufgesetzt ist und das Mutterinnenteil (20) mit dem Zuganker (14) verklemmt.

Fig. 3**EP 3 825 202 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zugstange, insbesondere für eine Mittelpufferkupplung eines Schienenfahrzeugs, umfassend einen Zuganker und ein Zugrohr, wobei der Zuganker mittels einer Schraubverbindung mit dem Zugrohr verbunden ist, wobei die Schraubverbindung eine endseitig auf den Zuganker aufgeschraubte Mutter umfasst. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Mutter zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange, eine Kupplung, insbesondere eine Mittelpufferkupplung, für ein Schienenfahrzeug, ein Schienenfahrzeug mit einer Kupplung, sowie ein Verfahren zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange.

Technologischer Hintergrund

[0002] Zur Verbindung der Wagen von Schienenfahrzeugen werden im Stand der Technik zwischen den Wagen angeordnete Kupplungen eingesetzt. Eine besondere Ausgestaltung solcher Kupplungen ist die sogenannte Mittelpufferkupplung, welche eine Kombination eines Puffers mit einer Kupplung ist. Mittelpufferkupplungen können in allen Arten von Schienenfahrzeugen eingesetzt werden. Ein besonderer Anwendungsbereich sind Regional- und Straßenbahnen sowie U- und S-Bahnen.

[0003] Eine Mittelpufferkupplung umfasst eine Zugstange, deren Aufgabe es ist, sowohl in Zug- wie auch in Druckrichtung Kräfte zwischen den einzelnen Wagen des Schienenfahrzeuges zu übertragen und Stöße zu dämpfen. Zugstangen umfassen meist einen Zuganker, welcher mit einem Zugrohr, auch Verformungsrohr genannt, verbunden ist. Fahrzeugseitig weist das Zugrohr ein Zugauge auf. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Zuganker mit einem Zugstangenkopf verbunden, welcher wiederum über Kuppelköpfe oder direkt an eine weitere Kupplung eines angrenzenden Wagens des Schienenfahrzeuges angekoppelt werden kann. Für die Verbindung mit dem Zugrohr ist der Zuganker durch eine Öffnung im Boden des Zugrohrs geführt und mittels einer innenseitig des Zugrohrs auf das Ende des Zugankers aufgesetzten Mutter gesichert. Über diese Verbindung werden die auf die Kupplung wirkenden Zugkräfte vom Zugstangenkopf auf das Zugauge übertragen. Innerhalb der Zugstange kann zudem ein Federpaket vorgesehen sein, welches in Zug- und Druckrichtung komprimierbar ist und somit eine Dämpfung von Stößen ermöglicht.

[0004] Aus der DE 20 2005 004 502 U1 der Anmelderin ist eine Zug- und Stoßvorrichtung für Mittelpufferkupplungen von Schienenfahrzeugen bekannt. Die Zug- und Stoßvorrichtung weist ein druckseitiges und ein zugseitiges Energieverzehrsystem auf, welche in Reihe geschaltet und innerhalb eines Gehäuses angeordnet sind.

[0005] Bei der bekannten Schraubverbindung von Zuganker und Zugrohr mittels einer von der Innenseite

des Zugrohrs auf das Ende der Zugankers aufgesetzten Mutter besteht die Gefahr, dass sich die Mutter vom Zuganker löst, was eine ungewollte Zugtrennung zur Folge haben kann. Zudem werden bei den bekannten Schraubverbindungen Passscheiben eingesetzt, um das System spielfrei einzustellen. Zu viele Passscheiben führen zu einer zu starken Vorspannung des Federpakets innerhalb der Zugstange. Zu wenige Passscheiben bedeuten ein Spiel innerhalb des Zugstangensystems. Im Stand der Technik erfolgt die Bestimmung der Anzahl an Passscheiben durch Ausmessen und Ausprobieren. Die Verwendung von Passscheiben ist daher teuer und aufwändig.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zugstange, insbesondere für eine Mittelpufferkupplung eines Schienenfahrzeuges, bereitzustellen, mit welcher die Gefahr von ungewollten Zugtrennungen reduziert oder eliminiert wird. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, eine Mutter zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange, eine Kupplung, insbesondere Mittelpufferkupplung, für ein Schienenfahrzeug, ein Schienenfahrzeug mit einer Kupplung sowie ein Verfahren zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange bereitzustellen, mit denen der vorgenannte Vorteil erzielt wird.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Zugstange, insbesondere für eine Mittelpufferkupplung eines Schienenfahrzeuges, vorgeschlagen, umfassend einen Zuganker und ein Zugrohr, wobei der Zuganker mittels einer Schraubverbindung mit dem Zugrohr verbunden ist, wobei die Schraubverbindung eine endseitig auf den Zuganker aufgeschraubte Mutter umfasst, wobei ferner vorgeschlagen wird, dass die Mutter zweiteilig ausgebildet ist und ein Mutterinnenteil und ein Klemmteil umfasst, wobei das Klemmteil auf das Mutterinnenteil aufgesetzt ist und das Mutterinnenteil mit dem Zuganker verklemmt.

[0008] Die Mutter ist erfindungsgemäß endseitig auf den Zuganker aufgeschraubt, das heißt, dass die Mutter auf ein Ende des Zugankers aufgeschraubt ist. Das Ende des Zugankers ist dabei bevorzugt jenes Ende, welches einem Zugstangenkopf der Zugstange abgewandt ist. Beispielsweise kann der Zuganker endseitig, das heißt mit einem Ende des Zugankers, durch eine Öffnung, insbesondere durch ein Loch, in einem Boden des Zugrohrs geführt sein. Zur Verbindung von Zuganker und Zugrohr kann die Mutter von der Innenseite des Zugrohrs auf das durch die Öffnung ragende Ende des Zugankers aufgesetzt sein. Ein die Öffnung im Boden des Zugrohrs berandender, nach innen gerichteter Flansch kann einseitig an einem Flansch der Mutter anliegen. Wird die Mutter festgezogen, so wird eine stabile Verbindung zwischen Zuganker und Zugrohr bereitgestellt.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Mutter zweiteilig aus-

gebildet und weist ein Mutterinnenteil und ein Klemmteil auf. Das Klemmteil ist dabei auf das Mutterinnenteil aufgesetzt und verklemmt das Mutterinnenteil mit dem Zuganker. Zu diesem Zweck kann vorgesehen sein, dass das Mutterinnenteil eine Innenbohrung aufweist, in welcher das Ende des Zugankers aufgenommen wird. Das Klemmteil kann ebenfalls eine Innenbohrung aufweisen. Beim Aufsetzen des Klemmteils auf das Mutterinnenteil wird das Mutterinnenteil in der Innenbohrung des Klemmteils angeordnet. Klemmteil und Mutterinnenteil sind derart ausgebildet, dass das Mutterinnenteil bei auf dem Mutterinnenteil aufgesetztem Klemmteil mit dem Zuganker verklemmt wird. Hierfür kann von dem Klemmteil eine radial nach innen gerichtete Kraft auf das Mutterinnenteil ausgeübt werden, welche das Mutterinnenteil zumindest bereichsweise gegen den Zuganker drückt. Durch das Verklemmen des Mutterinnenteils mit dem Zuganker wird eine sichere Verbindung von Zugrohr und Zugstange bereitgestellt, bei der alle auf die Zugstange wirkenden Belastungen nicht zu einem Lösen der Verschraubung führen. Die Gefahr ungewollter Zugtrennungen kann somit reduziert oder gar eliminiert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass für die Gewährleistung der Spielfreiheit des Zugstangensystems keine Passscheiben mehr verwendet werden müssen. Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann die Einstellung der Spielfreiheit stufenlos, beispielsweise über entsprechende Gewinde von Zuganker und Mutterinnenteil, erfolgen.

[0010] Ein noch weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die erfindungsgemäße Mutter ohne Nacharbeit auf den Zuganker bestehender Zugstangen aufgesetzt werden kann. Andere bekannte Lösungen benötigen zusätzliche Bearbeitungen am Zuganker, z.B. eine Querboreung für einen Spannstift zur Sicherung einer Kronenmutter. Somit wird durch die Erfindung eine einfache Nachrüstlösung bereitgestellt, mit welcher die Gefahr ungewollter Zugtrennungen auch bei bestehenden Zugstangen reduziert oder eliminiert werden kann.

[0011] Bevorzugt umfasst die Zugstange ein Federpaket, welches ausgebildet ist, Stöße in Zug- und Druckrichtung zu dämpfen.

[0012] Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass das Mutterinnenteil ein Innengewinde aufweist und auf ein Außengewinde des Zugankers aufgeschraubt ist.

[0013] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass das Klemmteil ein Innengewinde aufweist und auf ein Außengewinde des Mutterinnenteils aufgeschraubt ist.

[0014] Ferner kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Innengewinde des Mutterinnenteils und das Außengewinde des Zugankers ein Rechtsgewinde bilden, und/oder dass das Innengewinde des Klemmteils und das Außengewinde des Mutterinnenteils ein Linksgewinde bilden. Grundsätzlich können das Rechtsgewinde und das Linksgewinde aber auch vertauscht werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Mutterinnenteil endseitig einen Verformungsabschnitt aufweist, und dass das Klemmteil endseitig einen

Druckabschnitt aufweist, wobei der Druckabschnitt eine Kraft auf den Verformungsabschnitt ausübt, sodass der Verformungsabschnitt elastisch verformt und gegen den Zuganker gedrückt wird.

[0016] Der Verformungsabschnitt ist endseitig an dem Mutterinnenteil angeordnet, das heißt, dass der Verformungsabschnitt in einem Abschnitt oder Bereich des Mutterinnenteils angeordnet ist, welcher dem Zuganker und/oder einem Zugstangenkopf abgewandt ist. Entsprechend befindet sich der Druckabschnitt des Klemmteils in einem Bereich oder Abschnitt des Klemmteils, welcher dem Zuganker und/oder einem Zugstangenkopf abgewandt ist. Der Druckabschnitt übt zumindest im vollständig auf dem Mutterinnenteil angeordneten Zustand eine radial nach innen gerichtete Kraft auf den Verformungsabschnitt auf, sodass der Verformungsabschnitt elastisch verformt wird und gegen den Zuganker gedrückt wird. Dadurch wird die Reibungskraft zwischen dem Ende des Zugankers und dem Verformungsabschnitt erhöht. Der dadurch erhöhte Reibkontakt zwischen Mutterinnenteil und Zuganker sichert die Verbindung gegen ein ungewolltes Lösen.

[0017] Bevorzugt ist die elastische Verformung des Verformungsabschnitts ein elastisches Verbiegen.

[0018] Bevorzugt umfasst der Verformungsabschnitt einen Teil des Innengewindes des Mutterinnenteils.

[0019] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Innengewinde des Mutterinnenteils im Bereich des Verformungsabschnitts in das Außengewinde des Zugankers gedrückt wird, so dass die Reibungskraft zwischen Mutterinnenteil und Zuganker erhöht wird.

[0020] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Druckabschnitt eine innere Konusfläche aufweist.

[0021] Insbesondere nimmt der Durchmesser der Innenbohrung des Klemmteils aufgrund der inneren Konusfläche von der dem Zuganker zugewandten Seite in Richtung der dem Zuganker abgewandten Seite des Klemmteils ab. Durch diese Abnahme des Innendurchmessers des Klemmteils wird beim Aufsetzen beziehungsweise Aufschrauben des Klemmteils auf das Mutterinnenteil von der inneren Konusfläche des Klemmteils eine kontinuierlich zunehmende, radial nach innen gerichtete Kraft auf den Verformungsabschnitt des Mutterinnenteils ausgeübt. Die Kraft bewirkt eine Verformung oder Verbiegung des Verformungsabschnitts des Mutterinnenteils, wodurch das Mutterinnenteil mit dem Zuganker im Sinne einer Klemmsicherung verklemmt wird.

[0022] Zudem kann vorgesehen sein, dass der Verformungsabschnitt eine äußere Konusfläche aufweist. Die äußere Konusfläche ist dann derart ausgebildet, dass der Außendurchmesser des Mutterinnenteils im Bereich des Verformungsabschnitts von der dem Zuganker zugewandten Seite zu der dem Zuganker abgewandten Seite abnimmt.

[0023] Bevorzugt weisen das Klemmteil und das Mutterinnenteil unterschiedliche Werkstoffeigenschaften auf.

[0024] Mit weiterem Vorteil umfasst das Klemmteil ein

gehärtetes Metall, insbesondere einen gehärteten Stahl, oder besteht das Klemmteil aus einem gehärteten Metall, insbesondere aus einem gehärteten Stahl, und das Mutterinnenteil umfasst ein ungehärtetes Metall, insbesondere einen ungehärteten Stahl, oder besteht aus einem ungehärteten Metall, insbesondere aus einem ungehärteten Stahl. Alternativ ist es auch möglich, dass das Klemmteil aus einem ungehärteten Metall, insbesondere aus einem ungehärteten Stahl, besteht oder ein solches umfasst und dass das Mutterinnenteil aus einem gehärteten Metall, insbesondere aus einem gehärteten Stahl, besteht oder ein solches umfasst.

Wenn das Klemmteil oder das Mutterinnenteil ein gehärtetes Metall, insbesondere einen gehärteten Stahl, umfasst, so kann das Metall oder der Stahl auch randschichtgehärtet sein. Insbesondere muss das Metall oder der Stahl nicht durchgehärtet sein.

[0025] Bevorzugt umfasst der Druckabschnitt kein Innengewinde und der Verformungsabschnitt umfasst kein Außengewinde.

[0026] Jedoch ist es grundsätzlich auch möglich, dass der Druckabschnitt einen Teil des Innengewindes des Klemmteils umfasst und dass der Verformungsabschnitt einen Teil des Außengewindes des Mutterinnenteils umfasst.

[0027] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Verformungsabschnitt endseitig mindestens eine Aussparung, insbesondere eine Kerbe oder einen Einschnitt, aufweist, und/oder dass der Verformungsabschnitt endseitig mindestens einen Vorsprung, insbesondere eine Lamelle oder eine Lasche, aufweist, wobei der mindestens eine Vorsprung weiter bevorzugt die äußere Konusfläche umfasst.

[0028] An der dem Zuganker abgewandten Seite des Mutterinnenteils befindet sich somit in einem die Innenbohrung umlaufenden Rand eine Aussparung, eine Kerbe oder ein Einschnitt. Diese Aussparung, Kerbe oder Einschnitt ermöglicht es, dass der Verformungsabschnitt bei einer radial nach innen wirkenden Kraft elastisch nach innen verbogen werden kann. Durch die mindestens eine Aussparung, Kerbe oder Einschnitt wird bevorzugt zumindest ein endseitig am Mutterinnenteil angeordneter und in einer Axialrichtung ausgerichteter Vorsprung ausgebildet, welcher Teil des Verformungsabschnitts ist. Der mindestens eine Vorsprung weist bevorzugt die äußere Konusfläche des Mutterinnenteils auf.

[0029] Insbesondere bevorzugt ist vorgesehen, dass der Verformungsabschnitt mindestens zwei, bevorzugt mindestens fünf, weiter bevorzugt mindestens zehn, insbesondere bevorzugt genau zehn, Aussparungen aufweist, und/oder dass der Verformungsabschnitt endseitig mindestens zwei, bevorzugt mindestens fünf, weiter bevorzugt mindestens zehn, insbesondere bevorzugt genau zehn, Vorsprünge aufweist.

[0030] Weiter insbesondere bevorzugt sind die Vorsprünge unterschiedlich lang.

[0031] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Mutterinnenteil eine, bevorzugt umlaufende, Materialverjün-

gung aufweist, wobei die Materialverjüngung weiter bevorzugt an einem Boden der Aussparung und/oder an einer Basis des Vorsprungs angeordnet ist.

[0032] Durch die Materialverjüngung, wird ein Bereich erhöhter Elastizität im Mutterinnenteil geschaffen. Bevorzugt ist die Materialverjüngung Teil des Verformungsabschnitts. Da die Materialverjüngung bevorzugt an dem Boden der mindestens einen Aussparung beziehungsweise an der Basis des mindestens einen Vorsprungs angeordnet ist, kann der mindestens eine Vorsprung bei einer von dem Klemmteil radial nach innen gerichteten Kraft im Bereich der Materialverjüngung nach innen gebogen werden, um mit dem Zugankerende verklemmt zu werden.

[0033] Insbesondere weist der mindestens eine Vorsprung, bevorzugt die mindestens eine Lasche oder Lamelle, ein Innengewinde auf, welches bei der Verformung in ein Außengewinde des Zugankers hineingedrückt wird.

[0034] Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass die Materialverjüngung eine Nut ist, wobei die Nut bevorzugt innenseitig im Mutterinnenteil umlaufend angeordnet ist.

[0035] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Nut einen eckigen oder einen halbrunden Querschnitt aufweist.

[0036] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass das Klemmteil eine, bevorzugt umlaufende, Materialverjüngung aufweist, wobei die Materialverjüngung bevorzugt eine Nut ist, wobei die Nut insbesondere bevorzugt innenseitig im Klemmteil umlaufend angeordnet ist, wobei die Nut ganz besonders bevorzugt einen eckigen oder einen halbrunden Querschnitt aufweist.

[0037] Bevorzugt ist vorgesehen, dass endseitig auf dem Zuganker ein Sicherungselement angeordnet ist, wobei das Sicherungselement bevorzugt mit einer Schraube an einer Stirnfläche des Zugankers befestigt ist, wobei das Sicherungselement ausgebildet ist, ein Verdrehen von Klemmteil gegenüber Mutterinnenteil zu verhindern.

[0038] Mit dem Sicherungselement wird ein zusätzlicher Schutz vor einem Lösen der Mutter bereitgestellt.

[0039] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Schraube ein Linksgewinde aufweist und in eine Bohrung in der Stirnseite des Zugankers eingeschraubt ist.

[0040] Durch die Verschraubung der Schraube mit einem Linksgewinde in der Stirnseite des Zugankers wird verhindert, dass das Mutterinnenteil sich von dem Zuganker löst, wenn die Schraube sich lösen sollte.

[0041] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Klemmteil endseitig Sicherungsvorsprünge aufweist, und dass das Sicherungselement einen Arm aufweist, wobei sich der Arm in einer Radialrichtung zwischen den Vorsprüngen des Mutterinnenteils und den Sicherungsvorsprüngen des Klemmteils erstreckt.

[0042] An der dem Zuganker abgewandten Seite des Klemmteils können Sicherungsvorsprünge vorgesehen sein, welche im am Zuganker angeordneten Zustand in der Axialrichtung des Zugankers über die Stirnseite des

Zugankers hervorstehen. Die Sicherungsvorsprünge sind besonders bevorzugt an einer Stirnseite oder an einem stirnseitigen Rand des Klemnteils angeordnet.

[0043] Das Sicherungselement ist auf der Stirnseite des Zugankers befestigt und weist einen Arm auf, welcher in einer Radialrichtung des Zugankers nach außen gerichtet ist, und zwischen den Vorsprüngen des Verformungsabschnittes und den Sicherungsvorsprüngen des Klemnteils hindurchragt. Der Arm stellt somit gewissermaßen einen Riegel dar, welcher in einem Formschluss mit den Enden der Vorsprünge des Mutterinnenteils und den Sicherungsvorsprüngen des Klemnteils steht.

[0044] Ferner kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Mutterinnenteil einen Flansch aufweist, wobei der Flansch auf einem nach innen gerichteten Flansch des Zugrohrs aufliegt.

[0045] Der nach innen gerichtete Flansch des Zugrohrs ist dabei der Bereich des Bodens des Zugrohrs, welcher die Öffnung, durch die das Ende des Zugankers geführt ist, umschließt oder berandet. Der nach innen gerichtete Flansch des Zugrohrs liegt spielfrei an dem Flansch der Mutter an.

[0046] Das maximal auf die Mutter, insbesondere auf das Mutterinnenteil, im Betrieb wirkende Drehmoment wird durch die reibschlüssige Verbindung an der ringförmigen Kontaktfläche zwischen dem Flansch des Mutterinnenteils und dem nach innen gerichteten Flansch des Zugrohrs bestimmt. Die Zugstange, insbesondere die Mutter und das Zugrohr, sind dabei derart ausgeführt, dass das maximale Drehmoment auch unter ungünstigen Bedingungen möglichst gering ausfällt. Das maximale Drehmoment wird im Allgemeinen von der maximalen Zugkraft, dem Reibwert der Kontaktfläche und dem wirksamen Hebelarm der Kontaktfläche zur Mittelachse des Zugankers beeinflusst. Die Mutter ist bevorzugt so ausgestaltet, dass der Hebelarm der Kontaktfläche möglichst klein ist, das heißt, dass die ringförmige Kontaktfläche am Flansch des Mutterinnenteils beziehungsweise am nach innen gerichteten Flansch des Zugrohrs einen möglichst kleinen Durchmesser hat.

[0047] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass der Flansch des Mutterinnenteils sechseckig ausgebildet.

[0048] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe besteht in der Bereitstellung einer Mutter zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange. Die Mutter weist erfindungsgemäß ein Mutterinnenteil und ein Klemmteil auf.

[0049] Die erfindungsgemäße Mutter kann sämtliche Merkmale der in Verbindung mit der vorbeschriebenen Zugstange beschriebenen Mutter aufweisen.

[0050] Insbesondere kann das Mutterinnenteil einen Verformungsabschnitt aufweisen und das Klemmteil kann einen Druckabschnitt aufweisen.

[0051] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe besteht in der Bereitstellung einer Kupplung, insbesondere einer Mittelpufferkupplung, für

ein Schienenfahrzeug mit einer vorbeschriebenen Zugstange und/oder mit einer vorbeschriebenen Mutter.

[0052] Eine noch weitere Lösung besteht in der Bereitstellung eines Schienenfahrzeuges mit einer vorbeschriebenen Kupplung, und/oder einer vorbeschriebenen Mutter und/oder einer vorbeschriebenen Zugstange.

[0053] Eine weitere Lösung der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Verbindung eines Zugankers einer Zugstange mit einem Zugrohr der Zugstange unter Verwendung einer vorbeschriebenen Mutter, wobei ein Ende des Zugankers durch eine Öffnung des Zugrohrs geführt wird, wobei das Mutterinnenteil auf das Ende des Zugankers aufgeschraubt und angezogen wird, bis die Verbindung spielfrei ist, wobei das Mutterinnenteil zumindest vorübergehend gegen Verdrehen gesichert, beispielsweise festgehalten, wird, wobei das Klemmteil auf das Mutterinnenteil aufgeschraubt wird, sodass das Mutterinnenteil mit dem Ende des Zugankers verklemmt wird.

[0054] Sämtliche für die vorbeschriebene Zugstange beschriebenen Eigenschaften und Merkmale können in entsprechender Weise auf das erfindungsgemäße Verfahren übertragen werden.

25 Kurze Beschreibung der Figuren

[0055] Die Erfindung wird nachstehend näher anhand der Figuren erläutert. Es zeigen

- 30 Fig. 1 eine Seitenansicht einer Kupplung mit einer Zugstange,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Zugstange,
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer Zugstange mit einem Zuganker, einem Zugrohr und einer
- 35 zweiteiligen Mutter,
- Fig. 4a eine perspektivische Ansicht eines Mutterinnenteils einer Mutter,
- Fig. 4b eine Querschnittsansicht eines Mutterinnenteils einer Mutter,
- 40 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Klemnteils einer Mutter,
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer auf ein Ende eines Zugankers geschraubten zweiteiligen Mutter,
- 45 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer auf ein Ende eines Zugankers geschraubten zweiteiligen Mutter, und
- Fig. 8 eine auf ein Ende eines Zugankers geschraubte zweiteilige Mutter mit einem Sicherungselement.
- 50

Ausführliche Beschreibung der Figuren

[0056] Fig. 1 zeigt eine als Mittelpufferkupplung 10 ausgebildete Kupplung 300 für ein nicht näher dargestelltes Schienenfahrzeug in einer Seitenansicht. Die Mittelpufferkupplung 10 umfasst eine Zugstange 100, welche in Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt

ist. Die Zugstange 100 umfasst ein Gehäuse 11. Ferner umfasst die Zugstange 100 einen Zugstangenkopf 12, welcher an eine weitere Kupplung eines angrenzenden Wagens des Schienenfahrzeugs angekoppelt werden kann. Fahrzeugseitig weist die Zugstange zudem ein Zugstangenauge 13 auf.

[0057] Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht der Zugstange 100. In dem Gehäuse 11 ist ein mit dem Zugstangenkopf 12 verbundener Zuganker 14 angeordnet. Der Zuganker 14 ist mit einem Ende 15 durch eine Öffnung 16 in einem Boden 17 eines Zugrohrs 18 geführt. Von der Innenseite des Zugrohrs 18 ist endseitig auf den Zuganker 14 eine Mutter 19 geschraubt. Die Mutter 19 umfasst ein Mutterinnenteil 20 und ein Klemmteil 21. Die Öffnung 16 im Boden 17 des Zugrohrs 18 wird von einem nach innen gerichteten Flansch 22 berandet, welcher an einem Flansch 23 des Mutterinnenteils 20 anliegt. Die Zugstange 100 umfasst ferner einen Deckel 25 und eine Zugaugenstange 26 mit dem Zugstangenauge 13.

[0058] Innerhalb des Gehäuses 11 ist ein Federpaket 27 angeordnet, welches zur Dämpfung von Stößen in Druck- und Zugbelastung ausgebildet ist und das Zugrohr 18 gegen die Mutter 19 verspannt. Die Mutter 19 bildet aufgrund ihrer zweiteiligen Ausgestaltung aus Mutterinnenteil 20 und Klemmteil 21 eine Klemmsicherung aus, mit welcher die Gefahr eines ungewollten LöSENS der Mutter 19 von dem Zuganker 14 reduziert oder eliminiert wird.

[0059] In den Fig. 4a und 4b ist das Mutterinnenteil 20 der Mutter 19 in einer perspektivischen Ansicht und in einer Querschnittsansicht gezeigt. Das Mutterinnenteil 20 weist einen sechseckigen Flansch 23 auf. Ferner umfasst das Mutterinnenteil 20 einen Verformungsabschnitt 28. Der Verformungsabschnitt 28 wird von mehreren Vorsprüngen 29a, 29b gebildet, welche durch im Rand 30 des Mutterinnenteils 20 angeordnete Aussparungen 31 ausgebildet werden. Innenseitig einer Innenbohrung 32 des Mutterinnenteils 20 ist eine umlaufende Materialverjüngung 33 vorgesehen, welche an der Basis 34 der Vorsprünge 29a, 29b beziehungsweise am Boden 35 der Aussparungen 31 angeordnet ist. Entlang der Materialverjüngung 33 können die Vorsprünge 29a, 29b bei einer radial nach innen auf sie wirkenden Kraft elastisch nach innen gebogen oder verformt werden. Wie in Fig. 4b zu erkennen ist, ist die Materialverjüngung 33 als Nut 47 mit einem halbrunden Querschnitt ausgebildet. Auf der Außenseite 36 des Mutterinnenteils 20 ist ein Außengewinde 37 angeordnet. In der Innenbohrung 32 ist ein Innengewinde 45 vorgesehen, welches sich auch über die Vorsprünge 29a, 29b erstreckt. In der Axialrichtung 38 des Mutterinnenteils 20 gesehen weist ein Teil der Vorsprünge 29a eine größere Länge als die restlichen Vorsprünge 29b auf. Die Vorsprünge 29a größerer Länge und die Vorsprünge 29b geringerer Länge sind abwechselnd entlang des Rands 30 angeordnet.

[0060] In der Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht des Klemmteils 21 gezeigt. Das Klemmteil 21 weist ein Innengewinde 39 auf. Eine in einer Innenbohrung 40 des

Klemmteils 21 umlaufende Nut 41 ist zwischen dem Innengewinde 39 und einem Druckabschnitt 42 des Klemmteils 21 angeordnet. Endseitig weist der Rand 43 des Klemmteils 21 Sicherungsvorsprünge 44 auf.

[0061] Die Funktionsweise der zweiteiligen Mutter 19 wird anhand der Fig. 6 näher erläutert. Das Mutterinnenteil 20 wird mit dem Innengewinde 45 auf ein Außengewinde 46 des Endes 15 des Zugankers 14 aufgeschraubt, bis der Flansch 23 des Mutterinnenteils 20 an dem Flansch 22 des Zugrohrs 18 anliegt. Innengewinde 45 des Mutterinnenteils 20 und Außengewinde 46 des Zugankers 14 bilden ein Rechtsgewinde. Konstruktionsbedingt verbleibt dabei ein Abstand zwischen dem Flansch 22 und einem Absatz 24 einer den Zuganker 14 umschließenden Gleitbuchse 24a. Anschließend wird das Klemmteil 21 mit dessen Innengewinde 39 auf das Außengewinde 37 des Mutterinnenteils 20 aufgeschraubt. Dabei sind das Innengewinde 39 des Klemmteils 21 und das Außengewinde 37 des Mutterinnenteils 20 als Linksgewinde ausgebildet. Der Verformungsabschnitt 28 des Mutterinnenteils 20 weist eine äußere Konusfläche 48 auf, so dass der Außendurchmesser des Mutterinnenteils 20 in der vom Zuganker 14 wegweisenden Richtung im Bereich des Verformungsabschnitts 28 abnimmt. Der Druckabschnitt 42 des Klemmteils 21 weist eine innere Konusfläche 49 auf, so dass der Innendurchmesser der Innenbohrung 40 des Klemmteils 21 in der vom Zuganker 14 wegweisenden Richtung im Bereich des Druckabschnitts 42 abnimmt. Beim Aufschrauben des Klemmteils 21 auf das Mutterinnenteil 20 kommen die innere Konusfläche 49 des Klemmteils 21 und die äußere Konusfläche 48 des Mutterinnenteils 20 in Kontakt. Wird das Klemmteil 21 weiter aufgeschraubt, so übt der Druckabschnitt 42 des Klemmteils 21 über die Konusflächen 48, 49 eine radial nach innen gerichtete Kraft auf die Vorsprünge 29a, 29b des Verformungsabschnitts 28 des Mutterinnenteils 20 aus. Die Vorsprünge 29a, 29b werden elastisch entlang der Materialverjüngung 33 nach innen gebogen. Dabei wird das Innengewinde 45 des Mutterinnenteils 20 im Bereich des Verformungsabschnitts 28 in das Außengewinde 46 des Zugankers 14 gedrückt, sodass ein größerer Reibkontakt zwischen dem Mutterinnenteil 20 und dem Ende 15 des Zugankers 14 hergestellt wird. Der erhöhte Reibkontakt führt zu einer Klemmsicherung der Mutter 19 auf dem Ende 15 des Zugankers 14. Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht der auf das Ende 15 des Zugankers 14 geschraubten Mutter 19 umfassend Mutterinnenteil 20 und Klemmteil 21.

[0062] Eine zusätzliche Sicherung der Mutter 19 ist in Fig. 8 gezeigt. Auf der Stirnseite 50 des Zugankers 14 ist ein Sicherungselement 51 mit einer Schraube 52 befestigt. Die längeren Vorsprünge 29a des Verformungsabschnitts 28 des Mutterinnenteils 20 sowie die Sicherungsvorsprünge 44 des Klemmteils 21 ragen in der Axialrichtung 38 über die Stirnseite 50 des Zugankers 14 hervor. Das Sicherungselement 51 weist einen in der Radialrichtung 53 nach außen gerichteten Arm 54 auf, wel-

cher zwischen den Enden der längeren Vorsprünge 29a des Verformungsabschnittes 28 des Mutterinnenteils 20 und den Sicherungsvorsprüngen 44 des Klemmteils 21 hindurchragt und durch einen Formschluss einen Riegel bildet, welcher ein gegenseitiges Verdrehen von Klemmteil 21 zu Mutterinnenteil 20 verhindert.

Liste der Bezugszeichen

[0063]

100	Zugstange
10	Mittelpufferkupplung
11	Gehäuse
12	Zugstangenkopf
13	Zugstangenauge
14	Zuganker
15	Ende
16	Öffnung
17	Boden
18	Zugrohr
19	Mutter
20	Mutterinnenteil
21	Klemmteil
22	Flansch
23	Flansch des Mutterinnenteils
24	Absatz
24a	Gleitbuchse
25	Deckel
26	Zugaugenstange
27	Federpaket
28	Verformungsabschnitt
29a	Vorsprung
29b	Vorsprung
30	Rand
31	Aussparung
32	Innenbohrung
33	Materialverjüngung
34	Basis
35	Boden
36	Außenseite
37	Außengewinde
38	Axialrichtung
39	Innengewinde
40	Innenbohrung
41	Nut
42	Druckabschnitt
43	Rand
44	Sicherungsvorsprünge
45	Innengewinde
46	Außengewinde
47	Nut
48	Äußere Konusfläche
49	Innere Konusfläche
50	Stirnseite
51	Sicherungselement
52	Schraube
53	Radialrichtung

54	Arm
300	Kupplung

5 Patentansprüche

1. Zugstange (100), insbesondere für eine Mittelpufferkupplung (10) eines Schienenfahrzeugs, umfassend einen Zuganker (14) und ein Zugrohr (18), wobei der Zuganker (14) mittels einer Schraubverbindung mit dem Zugrohr (18) verbunden ist, wobei die Schraubverbindung eine endseitig auf den Zuganker (14) aufgeschraubte Mutter (19) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (19) zweiteilig ausgebildet ist und ein Mutterinnenteil (20) und ein Klemmteil (21) umfasst, wobei das Klemmteil (21) auf das Mutterinnenteil (20) aufgesetzt ist und das Mutterinnenteil (20) mit dem Zuganker (14) verklemt.
2. Zugstange (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mutterinnenteil (20) ein Innengewinde (45) aufweist und auf ein Außengewinde (46) des Zugankers (14) aufgeschraubt ist, und/oder dass das Klemmteil (21) ein Innengewinde (39) aufweist und auf ein Außengewinde (37) des Mutterinnenteils (20) aufgeschraubt ist.
3. Zugstange (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mutterinnenteil (20) endseitig einen Verformungsabschnitt (28) aufweist, und dass das Klemmteil (21) endseitig einen Druckabschnitt (42) aufweist, wobei der Druckabschnitt (42) eine Kraft auf den Verformungsabschnitt (28) ausübt, sodass der Verformungsabschnitt (28) elastisch verformt und gegen den Zuganker (14) gedrückt wird.
4. Zugstange (100) Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (45) des Mutterinnenteils (20) im Bereich des Verformungsabschnitts (28) in das Außengewinde (46) des Zugankers (14) gedrückt wird, so dass die Reibungskraft zwischen Mutterinnenteil (20) und Zuganker (14) erhöht wird.
5. Zugstange (100) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckabschnitt (42) eine innere Konusfläche (49) aufweist, und/oder dass der Verformungsabschnitt (28) eine äußere Konusfläche (48) aufweist.
6. Zugstange (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsabschnitt (28) endseitig mindestens eine Aussparung (31), insbesondere eine Kerbe oder einen Einschnitt, aufweist, und/oder dass der Verformungsabschnitt (28) endseitig mindestens einen Vor-

sprung (29a, 29b), insbesondere eine Lamelle oder eine Lasche, aufweist, wobei der Vorsprung (29a, 29b) bevorzugt die äußere Konusfläche (48) umfasst.

7. Zugstange (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsabschnitt (28) endseitig mindestens zwei, bevorzugt mindestens fünf, weiter bevorzugt mindestens zehn, insbesondere bevorzugt genau zehn, Aussparungen (31) aufweist, und/oder dass der Verformungsabschnitt (28) endseitig mindestens zwei, bevorzugt mindestens fünf, weiter bevorzugt mindestens zehn, insbesondere bevorzugt genau zehn, Vorsprünge (29a, 29b) aufweist, wobei die Vorsprünge (29a, 29b) ganz besonders bevorzugt unterschiedlich lang sind. 10
8. Zugstange (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mutterinnenteil (20) eine, bevorzugt umlaufende, Materialverjüngung (33) aufweist, wobei die Materialverjüngung (33) bevorzugt an einem Boden (35) der Aussparung (31) und/oder an einer Basis (34) des Vorsprungs (29a, 29b) angeordnet ist, wobei die Materialverjüngung (33) insbesondere bevorzugt eine Nut (47) ist, wobei die Nut (47) ganz besonders bevorzugt innenseitig im Mutterinnenteil (20) umlaufend angeordnet ist. 20 25
9. Zugstange (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** endseitig auf dem Zuganker (14) ein Sicherungselement (51) angeordnet, insbesondere mit einer Schraube (52) befestigt, ist, wobei das Sicherungselement (51) ausgebildet ist, ein Verdrehen von Klemmteil (21) gegenüber dem Mutterinnenteil (20) zu verhindern, wobei das Klemmteil (21) bevorzugt endseitig Sicherungsvorsprünge (44) aufweist, wobei das Sicherungselement (51) einen Arm (54) aufweist, wobei sich der Arm (54) in einer Radialrichtung (53) zwischen den Vorsprüngen (29a) des Mutterinnenteils (20) und den Sicherungsvorsprüngen (44) des Klemmteils (21) erstreckt. 30 35 40
10. Zugstange (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mutterinnenteil (20) einen Flansch (23) aufweist, wobei der Flansch (23) auf einem nach innen gerichteten Flansch (22) des Zugrohrs (18) aufliegt, wobei der Flansch (23) des Mutterinnenteils (20) bevorzugt sechseckig ist. 45 50
11. Mutter (19) zur Verbindung eines Zugankers (14) einer Zugstange (100) mit einem Zugrohr (18) der Zugstange (100) umfassend ein Mutterinnenteil (20) und ein Klemmteil (21). 55
12. Kupplung (300), insbesondere Mittelpufferkupplung

(10), für ein Schienenfahrzeug mit einer Zugstange (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

13. Schienenfahrzeug mit einer Kupplung (300) nach Anspruch 12. 5

14. Verfahren zur Verbindung eines Zugankers (14) einer Zugstange (100) mit einem Zugrohr (18) der Zugstange (100) unter Verwendung einer Mutter (19) nach Anspruch 11, wobei ein Ende (15) des Zugankers (14) durch eine Öffnung (16) des Zugrohrs (18) geführt wird, wobei das Mutterinnenteil (20) auf das Ende (15) des Zugankers (14) aufgeschraubt und angezogen wird, bis die Verbindung spielfrei ist, wobei das Mutterinnenteil (20) zumindest vorübergehend gegen Verdrehen gesichert, beispielsweise festgehalten, wird, wobei das Klemmteil (21) auf das Mutterinnenteil (20) aufgeschraubt wird, sodass das Mutterinnenteil (20) mit dem Ende (15) des Zugankers (14) verklemt wird. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

Fig. 1

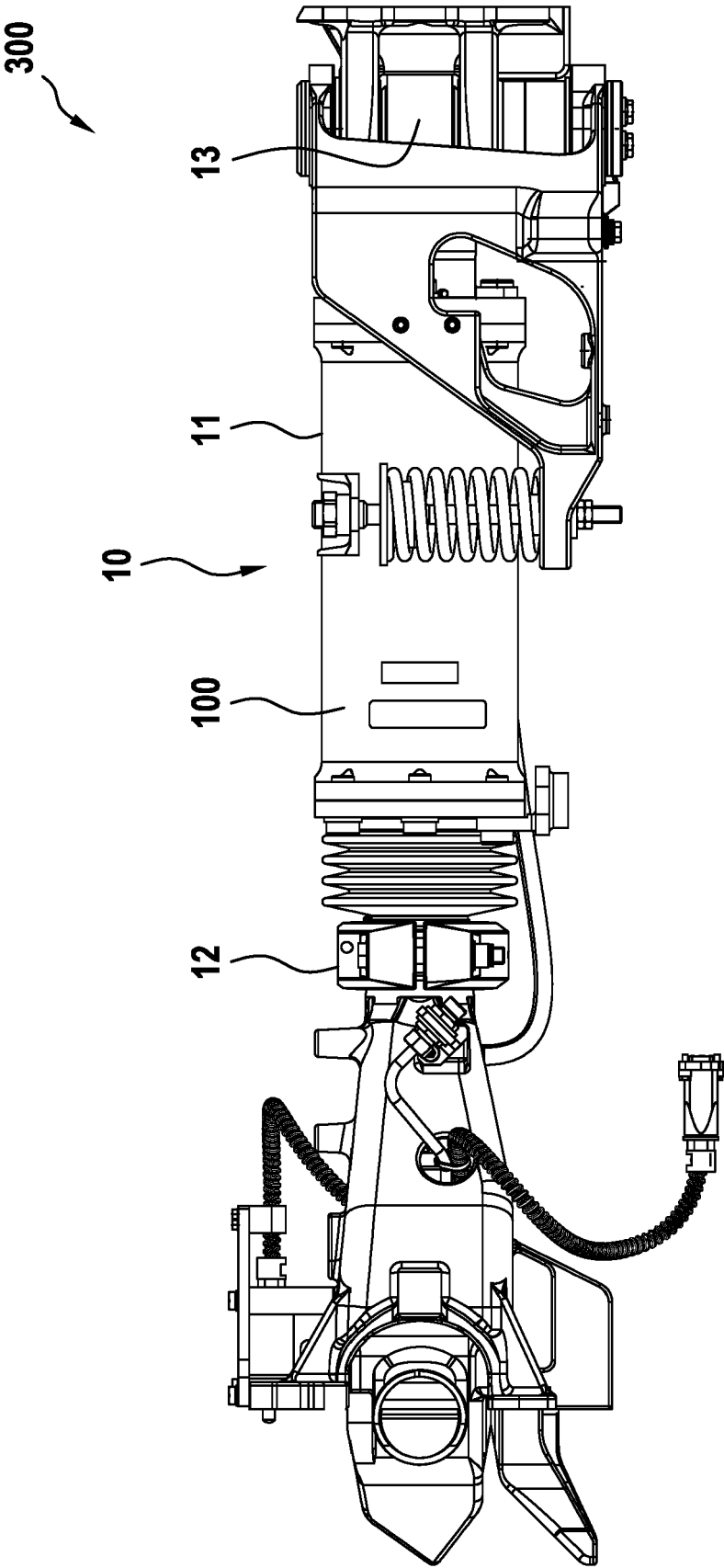


Fig. 2

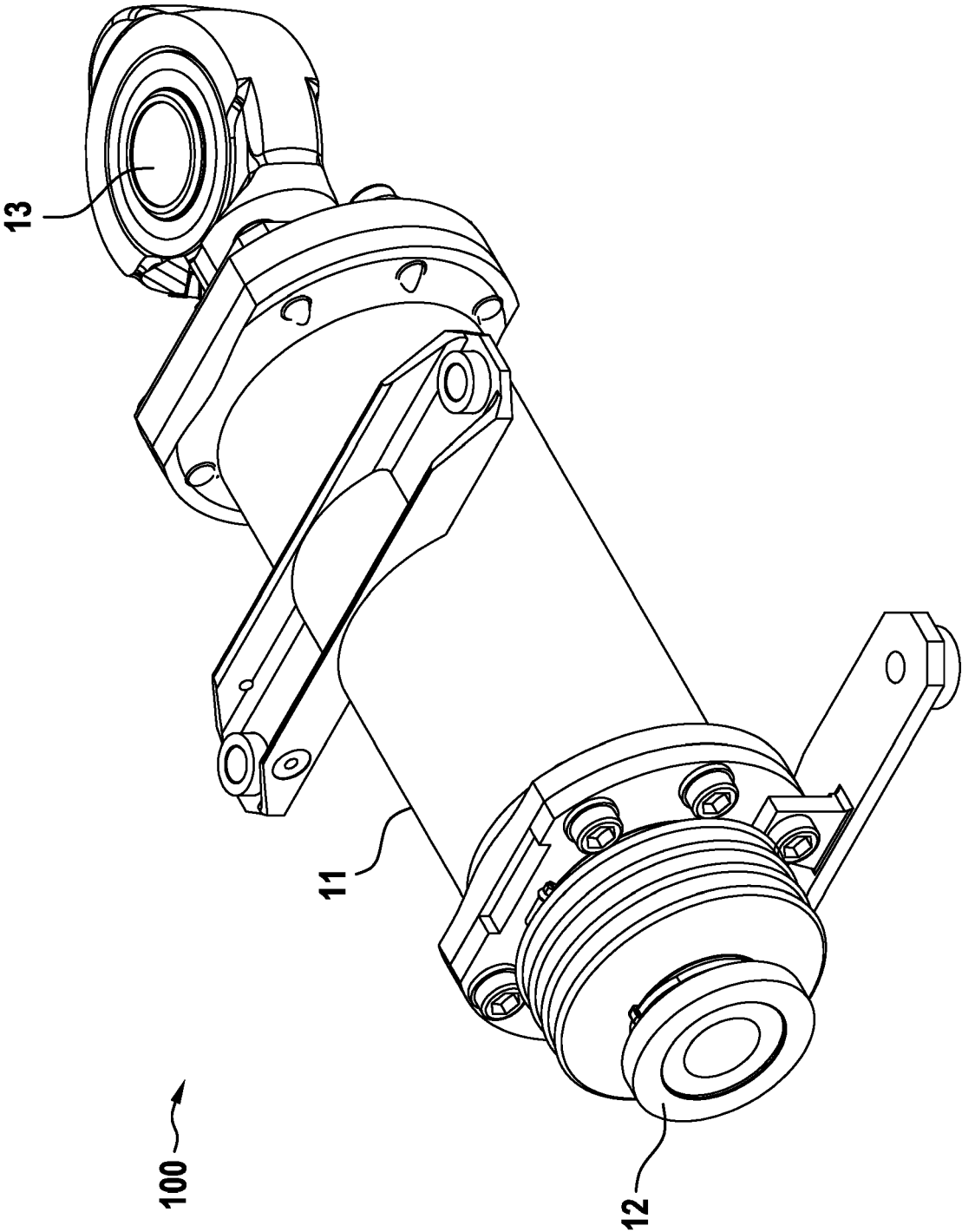


Fig. 3

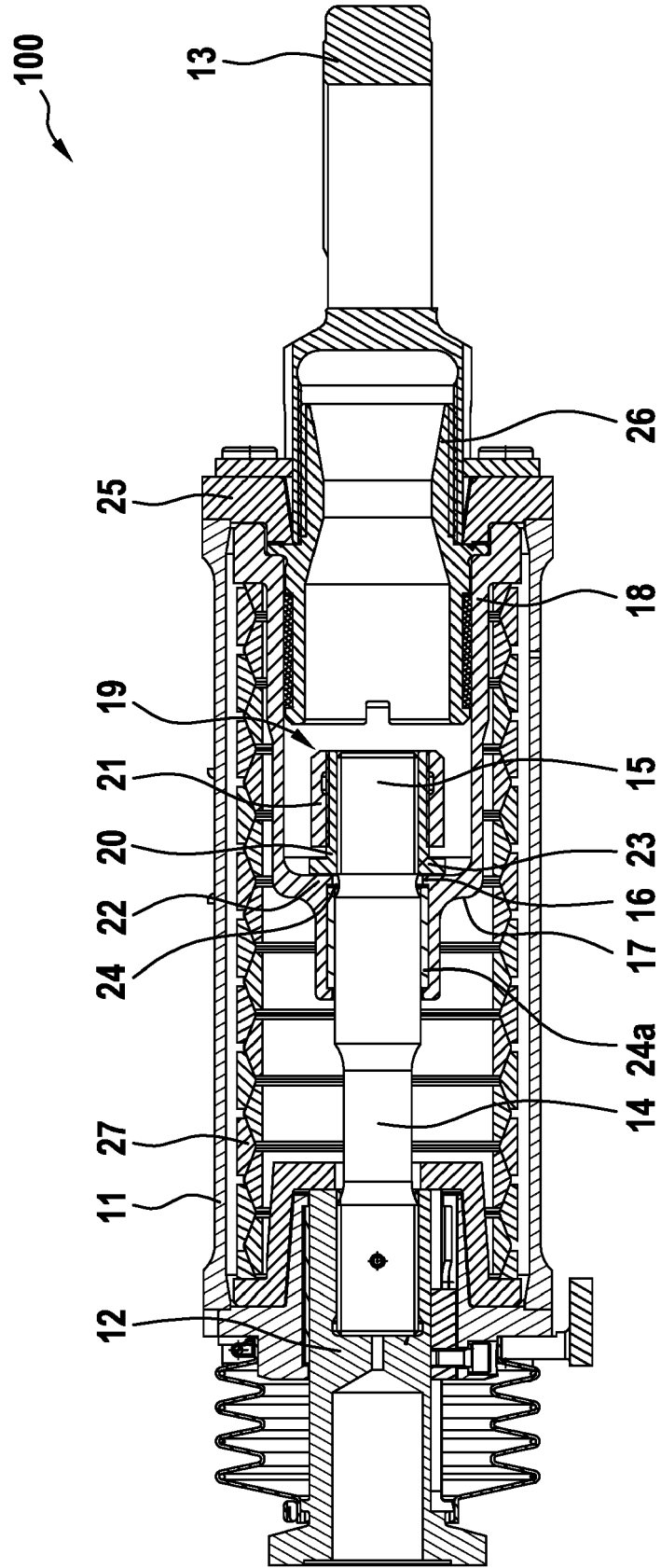


Fig. 4a

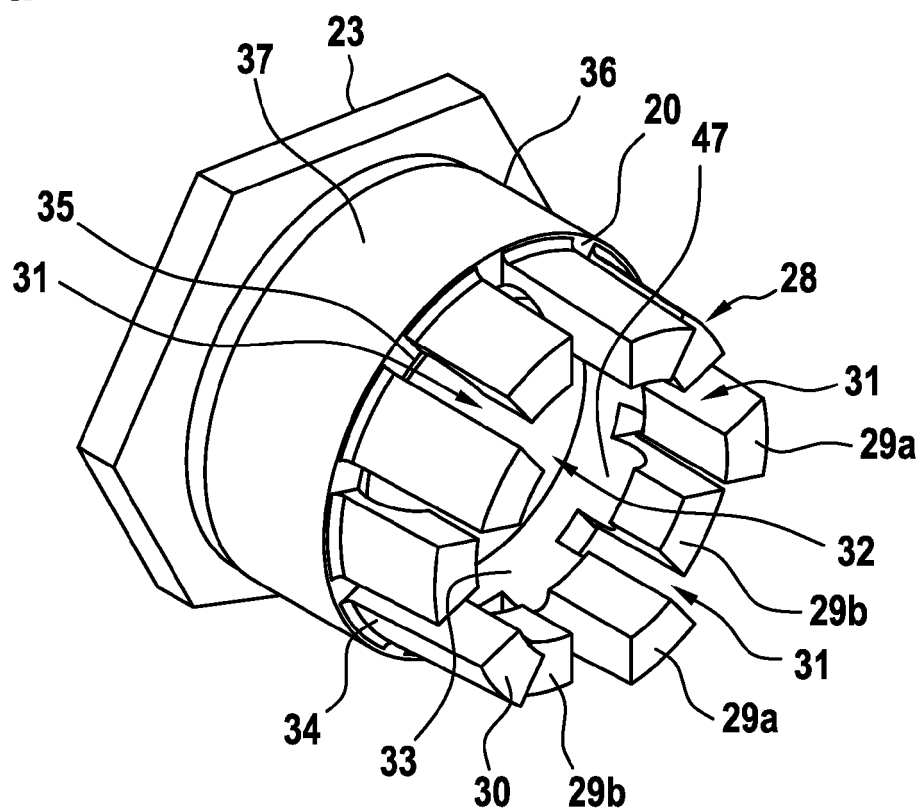


Fig. 4b

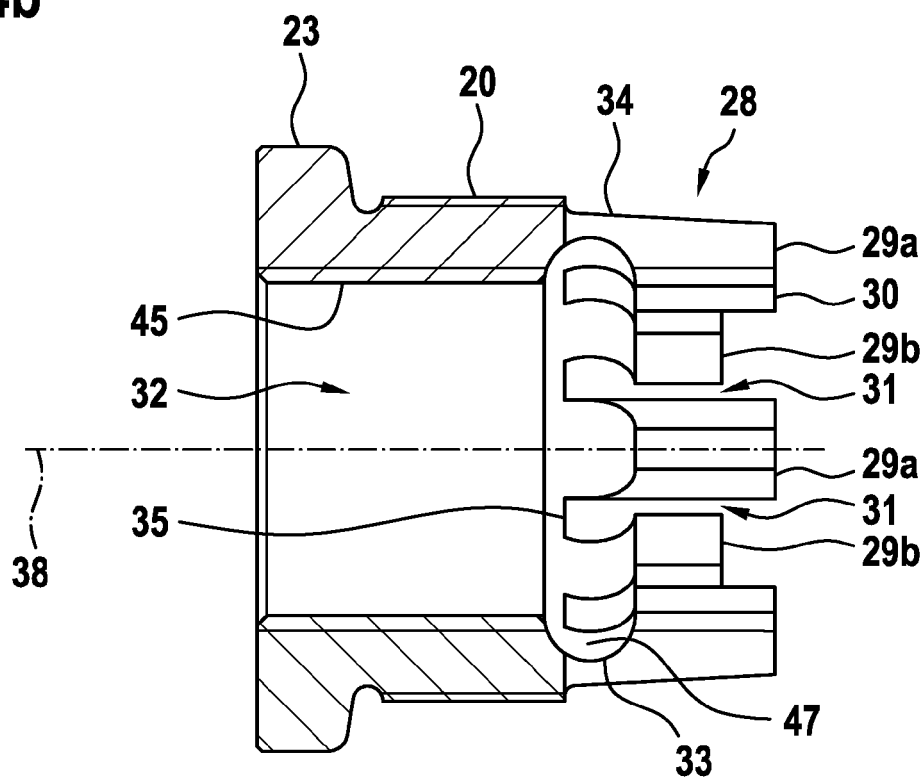


Fig. 5

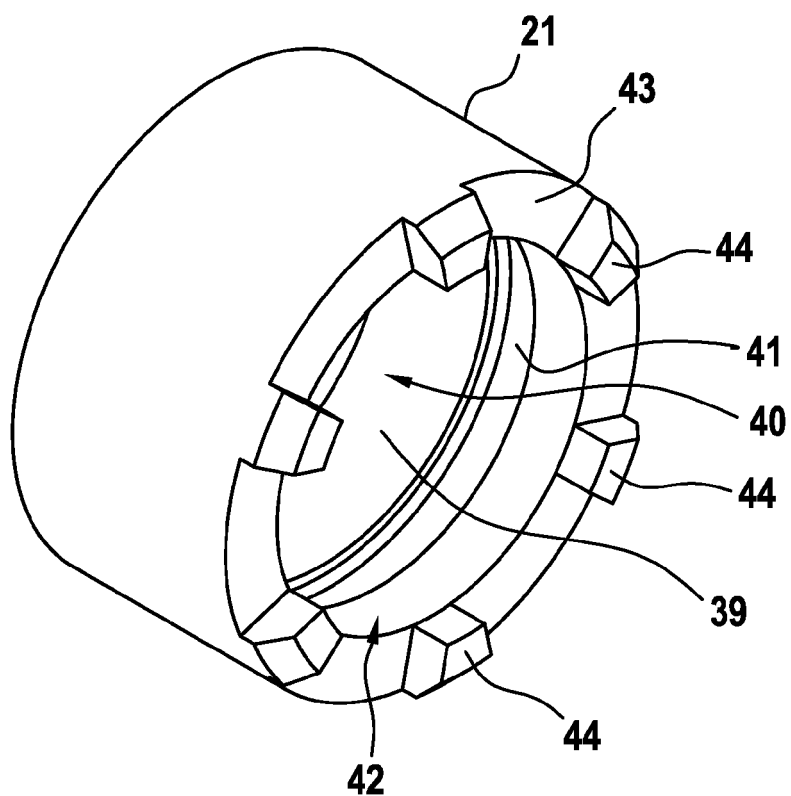


Fig. 6

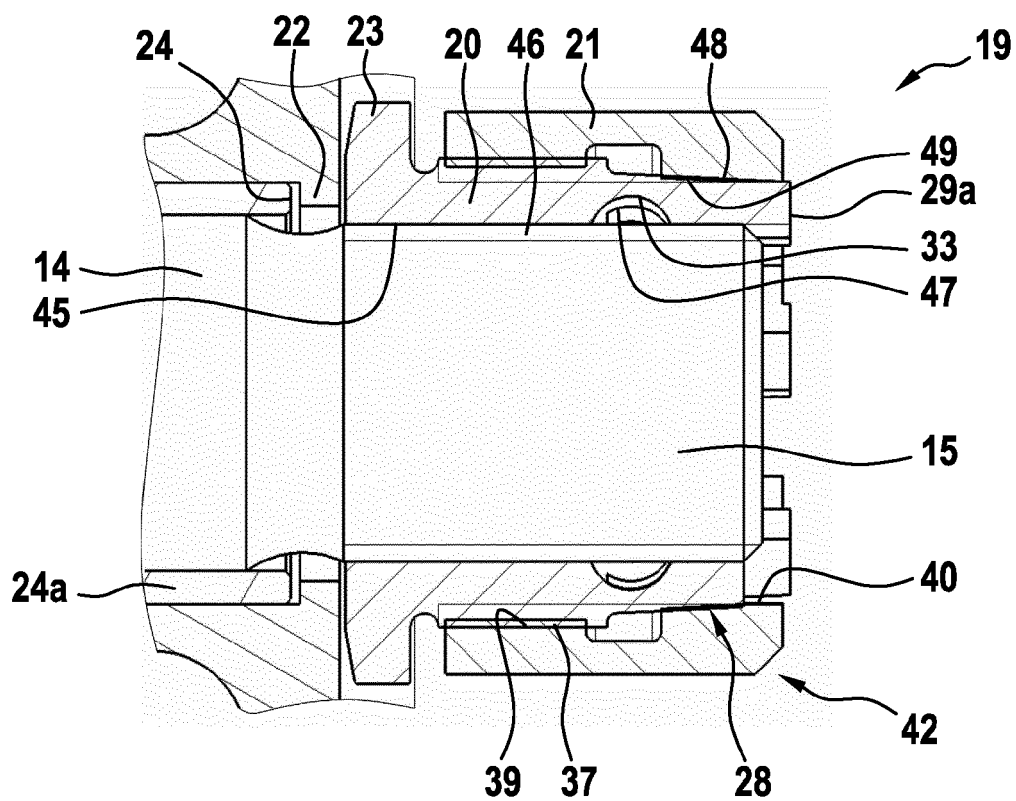


Fig. 7

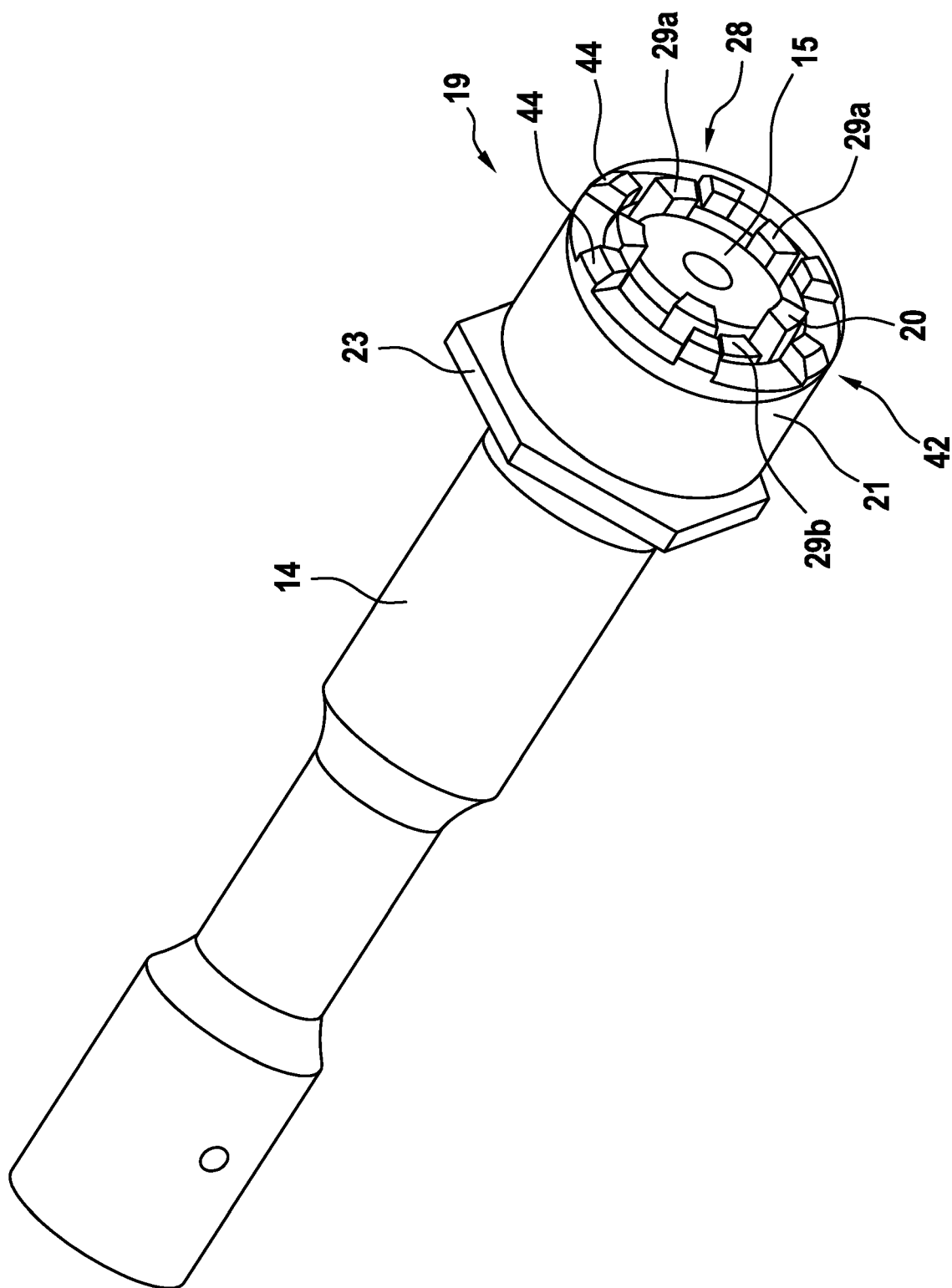
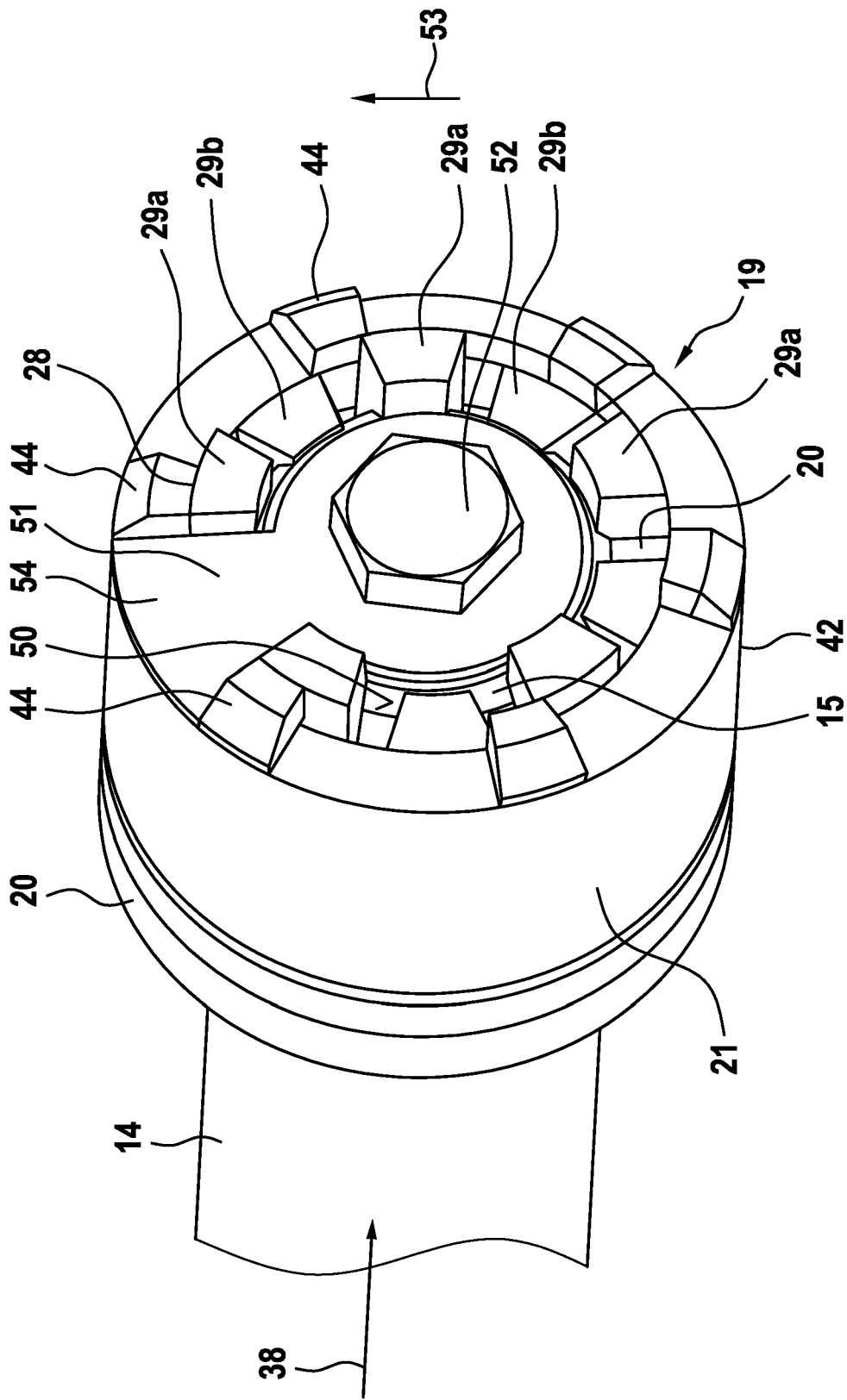


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 20 8624

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 029 128 A1 (RINGFEDER GMBH [DE]) 27. Mai 1981 (1981-05-27)	1,11-14	INV. B61G9/00
A	* Abbildung 2 *	2-10	
Y	GB 792 960 A (GEORGE SPENCER MOULTON & CO) 9. April 1958 (1958-04-09)	1,11-14	
A	EP 1 225 114 A1 (SAB WABCO BSI VERKEHRSTECHNIK [DE]) 24. Juli 2002 (2002-07-24)	1,11,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. März 2021	Prüfer Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 8624

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0029128 A1	27-05-1981	AT 5644 T	15-01-1984
		DD 154209 A1	03-03-1982
		DE 2946296 A1	27-05-1981
		EP 0029128 A1	27-05-1981
		NO 149098 B	07-11-1983
		TR 20918 A	01-01-1983
		YU 284080 A	21-01-1983

GB 792960 A	09-04-1958	GB 792960 A	09-04-1958
		MY 5900006 A	31-12-1959

EP 1225114 A1	24-07-2002	AT 260198 T	15-03-2004
		DE 10101470 A1	18-07-2002
		EP 1225114 A1	24-07-2002
		ES 2214375 T3	16-09-2004
		TR 200401189 T4	21-07-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 202005004502 U1 [0004]