



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.03.2001 Patentblatt 2001/13**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B61G 9/06**

(21) Anmeldenummer: **00250233.4**

(22) Anmeldetag: **13.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **17.09.1999 DE 19944754**

(71) Anmelder:  
• **DWA Deutsche Waggonbau GmbH  
12526 Berlin (DE)**  
• **Bartel, Manfred  
02906 Niesky (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bartel, Manfred Dipl.-Ing. (FH)  
02906 Niesky (DE)**  
• **Wieloch, Bertram Dipl.-Ing.  
02906 Niesky (DE)**  
• **Kappler, Detlef  
02923 Neukosel 20 (DE)**

(74) Vertreter: **Köhler, Reimund  
Patentanwalt,  
Uhlandallee 74  
15732 Eichwalde (DE)**

(54) **Zug-Druck-Kuppelstangeneinrichtung**

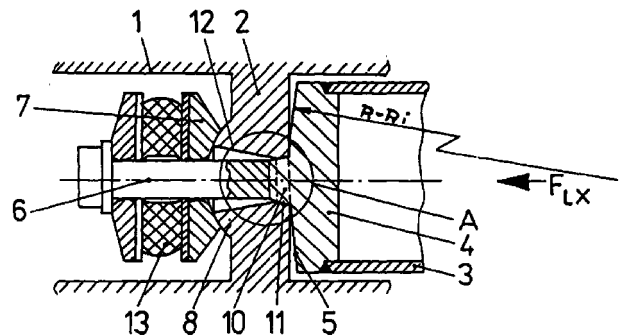
(57) Die Erfindung betrifft eine Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtung für Schienenfahrzeuge mit allseitiger Richtgelenkwirkung, bei der der Wirkungsgrad des Richtgelenkes verbessert wird und Zuglängskräfte im Zugverband gering gehalten werden.

Die Kuppelstange (3) besitzt an ihrer Endfläche ein Zugstangenteil, welches im Mittelpunkt einer Richtgelenkdruckplatte (4) sitzt. Die Richtgelenkdruckplatte (4) ist fest oder axial - längs- verschiebbar mit dem Zugstangenteil verbunden. Die Zugstange (6) ist durch eine Stützplatte, die starr mit dem Untergestell verbunden ist, hindurch geführt und erhält darin eine spezielle Lagerung. Im Mittelpunkt der Abrollkalotte besitzt die Kuppelstange (3) ein spezifisch geformtes Zentrierstumpfteil (10), welches in einem Zentriertrichter (11), der in einen Öffnungstrichter übergeht, aufgenommen wird. An der Zugseite des Stützlagers ist ein Kugelgelenkansatz vorgesehen, der mit der Kontur der folgenden Zugscheibe korrespondiert. Die nachfolgende Feder (13) für die Aufnahme von Zugkräften sorgt für eine spielfreie Verspannung der Lagerstellen und für den erforderlichen Dämpfungseffekt aus der Zugbewegung im Zugverband. Es werden auch Ausführungen vorgeschlagen, bei denen an der Zugaufnahmesite des Stützlagers und / oder an der Druckaufnahmesite Federelemente angeordnet sind. Dabei können unmittelbare Dämpfungen in Druck- und Zugrichtung direkt erzielt werden, deren Anordnung im wesentlichen in Abhängigkeit der zu bestreitenden Wagengewichts - Lastgruppen entschieden werden kann.

Die Erfindung sichert, daß leichtgewichtige Güterwagen

die internationalen Forderungen der Laufsicherheit, insbesondere der Entgleisungssicherheit erfüllen.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtung für Schienenfahrzeuge mit allseitiger Richtgelenkwirkung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Es sind bereits Lösungen bekannt, die das Ziel verfolgen, Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtungen zu entwickeln, die effektivere Richtgelenkausführungen besitzen bei gewichts- und aufwandsparenden Lösungen. Dies ist deshalb notwendig, weil insbesondere für Tragwageneinheiten im kombinierten Verkehr Schiene - Straße Fahrzeuge mit geringster Totmasse und damit maximal möglicher Nutzlast gefordert werden. Grund dafür ist die häufige Überschreitung der zulässigen Zugesamtmasse, wodurch die Anzahl der Wagen z.B. in einem KV - Shuttlezug dann herabgesetzt werden muß. Erleichternd kommt hinzu, daß insbesondere bei Shuttlezügen die Rangiergeschwindigkeiten regulär herabgesetzt sind, so daß es sich anbietet, die Tragwagen innerhalb der Shuttle - Einheiten mit einer, gegenüber der Anwendung von Seitenpuffern, wesentlich gewichtsärmeren Kuppelstange zu realisieren. Damit kann ebenfalls noch der Abstand zwischen den Einzelwagen mit all seinen positiven Einflüssen reduziert werden. Damit wird es auch möglich, Kuppelstangen mit geringerer oder sogar ohne Dämpfungskapazität einzusetzen, was effektivere Lösungen des Problems der Kuppelstangen mit allseitiger Richtgelenkwirkung mit hohem Wirkungsgrad erfordert, um das Hauptproblem der Erfüllung der Laufsicherheit, insbesondere der Entgleisungssicherheit bei den extrem leichten Einzelwagen zu lösen.

**[0003]** Nach DE-OS 21 35 472 ist eine federnde Zug- und Stoßvorrichtung für Mittelpufferkupplungen bekannt, welche aus einer Kuppelstange, die über einen vertikalen Gelenkbolzen in einen U-förmigen Zugbügel eingreift, der wiederum einen Teleskop - Federapparat einschließt, besteht. Dabei stützt sich der Federapparat mit seinen Anschlägen wechselseitig über vordere und hintere bewegliche Stützlagerplatten und entsprechend korrespondierenden Stützlagern, die am Untergestell befestigt sind, an diesem ab. Als Kuppelstangengelenk ist am hinteren Ende derselben der bereits erwähnte vertikale Gelenkbolzen vorhanden, der von einem Gelenkstück umschlossen wird, welches wiederum im Zusammenwirken und peripheren Kugelkalottenflächen das Abrollen der Endfläche auf der Richtgelenkcalotte sichern soll. Diese Ausführung hat den Nachteil, daß sie aus einer Vielzahl massiven und beweglichen Teilen, die platzaufwendig, schwer, teuer und verschleißanfällig sind, besteht. Außerdem sind durch die vorhandenen Spiele zwischen den Bauteilen, wie Kuppelstange, Gelenkbolzen, Gelenkstück, der Kalottenteile und der zwischen den Endflächen der Kuppelstangen und der Abrollkurve am vorderen Stützlagerenteil bei den Rucken und Zerrungen im Zugverband, insbesondere bei Bremsvorgängen erhöhte dynamische Kräfte zu erwarten.

sche Kräfte zu erwarten.

**[0004]** Die DE 41 18 529 A1 zeigt eine vereinfachte Lösung, die mit festen stützlagerähnlichen Druckplatten arbeitet und bei der zwischen der Rückseite der Druckplatte und der inneren Scheitelfläche des Zugbügels lediglich eine Vorspannfeder angeordnet ist, wobei ein Anschlag vorhanden ist, der bei auftretenden Zugkräften ein geringeres Spiel zwischen der Endfläche des Zug - Druckstangenkopfes und der Druckplatte begrenzt. Diese Ausführung hat den Nachteil, daß die Vorspannfeder lediglich einen kurzen, begrenzten Federweg gestattet, der ausreichend ist für die axiale Verschiebung der Kuppelstange infolge des Abrollens und Kippens der Endfläche der Kuppelstange an der Abrollkurve der Druckplatte, um die axialen Vorspannkräfte in Grenzen zu halten, wobei der Längsdämpfungseffekt nur gering sein kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß infolge des Abstandes des verwendeten Gelenkbolzens zu der Stirnfläche der Kuppelstange bei gleichzeitiger Einwirkung von Druckkräften ein bedeutendes horizontales Kräftepaar entsteht, das nach dem Ausschöpfen der horizontalen seitlichen Spiele zwischen der Kuppelstange und der seitlichen Anschläge den Abrollvorgang auf der Endfläche der Kuppelstange behindert, was eine Reduzierung des Wirkungsgrades des Richtgelenkes in den Endstellungen zur Folge hat. Dieser Wirkungsgradverlust wird allgemein im ERRi - UIC - Bericht SVA - B12/RP49 von 10/91 angegeben, wo im Vergleich von theoretischen Ermittlungen zu praktischen Versuchen mit solchen Lösungen nur Wirkungsgrade von 0,6 - 0,8 festgestellt wurden.

**[0005]** Mit der DE 299 00 875 U1 wird eine Lösung vorgestellt, bei der der vertikale Gelenkbolzen zwischen dem Kuppelstangenende und dem Gabelkopf, der als Teil des festen Stützlagers starr mit dem Untergestell verbunden ist, in einem Langloch angeordnet ist, wobei zwischen Langloch und Gelenkbolzen kein Querspiel erkennbar ist, was bedeutet, daß ein zwangloses Abrollen des Kuppelstangenendes an der Richtgelenkkurve nicht möglich ist, was einen schlechten Wirkungsgrad des Richtgelenkes erwarten läßt. Dieser Tatbestand stellt einen empfindlichen Nachteil dar.

**[0006]** Weiterhin sind im Güterwagenbau allgemein Zug - Druck - Kuppelstangen bekannt, bei denen an den Lagerstellen im Untergestell des Waggons die Kuppelstange durch eine Stützplatte hindurch geführt wird, wobei an der Druckseite wie auch an der Zugseite der Stützplatte Federelemente angeordnet sind. Bei einer Stoßbelastung werden die Federn an der Druckseite komprimiert und die Zugfedern entlastet, so daß durch die schräge Kippstellung der Kuppelstange eine Richtwirkung im Sinne eines Richtgelenkes erzeugt wird. Der Nachteil ist dabei, daß diese Gelenkkonstruktion nur einen ungenügenden Wirkungsgrad erreicht.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtung mit Richtgelenkwirkung zu schaffen, bei der der Wirkungsgrad des Richt-

gelenkes verbessert wird und Zuglängskräfte im Zugverband gering gehalten werden, mit dem Ziel, der Erfüllung der Entgleisungssicherheit von Fahrzeugeinheiten mit geringstem Gewicht und des weiteren soll durch eine platzsparende, kompakte Ausführung mit geradlinigem Kraftverlauf eine Teile- und Gewichtsreduzierung und Senkung der Herstellungskosten erzielt werden, die andererseits auch positiven Einfluß auf die Unterhaltung der Fahrzeuge hat.

**[0008]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. Erfindungswesentlich ist, daß die Kuppelstange an ihrer Endfläche als Fortführung ein Zugstangenteil besitzt, welches im Mittelpunkt einer Richtgelenkplatte sitzt, wobei diese Richtgelenkplatte fest oder axial - längsverschiebbar mit dem Zugstangenteil verbunden ist. Die Zugstange ist dabei durch eine Stützplatte, die starr mit dem Untergestell verbunden ist, hindurch geführt und erhält darin eine spezielle Lagerung, wobei im Mittelpunkt der Abrollkalotte die Kuppelstange ein spezifisch geformtes Zentrierstumpfteil besitzt, welches in einem Zentriertrichter, der in einen Öffnungstrichter übergeht, aufgenommen wird. Diese Form des Zentrierstumpfteiles sichert eine ausreichende Lagerung der Kuppelstange gegenüber dem Untergestell und ein ungehindertes Abrollen der Richtgelenkplatte am Stützlager über den gesamten Kippvorgang. An der Zugseite des Stützlagers ist zweckmäßig ein Kugelgelenkansatz, der mit der Kontur der folgenden Zugscheibe korrespondiert, vorgesehen. Die nachfolgende Feder für die Aufnahme von Zugkräften sorgt für eine spielfreie Verspannung der Lagerstellen und für den erforderlichen Dämpfungseffekt aus der Zugbewegung im Zugverband. Es werden auch Ausführungen vorgeschlagen, bei denen an der Zugaufnahmeseite des Stützlagers und / oder an der Druckaufnahmeseite Federelemente angeordnet sind. Dabei können unmittelbare Dämpfungen in Druck- und Zugrichtung direkt erzielt werden, deren Anordnung im wesentlichen in Abhängigkeit der zu bestreitenden Wagengewichts - Lastgruppen entschieden werden kann.

**[0009]** Die Erfindung sichert mit ihrem geradlinigen Kräfteverlauf und kompakten Bauweise und dem ungehinderten Abrollvorgang im Richtgelenk die volle Erfüllung der Aufgabenstellung und trägt dazu bei, daß auch sehr leichtgewichtige Güterwagen die internationalen Forderungen der Laufsicherheit, insbesondere der Entgleisungssicherheit erfüllen.

**[0010]** Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in:

Fig.1: einen Horizontalschnitt in Höhe der Achse der Kuppelstange mit Anschluß an das Untergestell,

Fig.2: Einzelheit A nach Fig.1,

Fig.3: Schnitt wie Fig.1,

jedoch mit Anordnung der Federelemente auf der Druckaufnahmeseite des Stützlagers,

Fig.4: Schnitt wie Fig.1,

jedoch bei Anordnung eines Federelementes an der Druckaufnahmeseite für Druck- und Zugkräfte.

**[0011]** Wie Fig. 1 und 2 zeigen, befindet sich zwischen Kupplungsträgern 1 des Wagenuntergestells zur Lagerung einer Kuppelstange 3 ein Stützlager 2. Das Stützlager 2 ist starr befestigt und nimmt in einer zentralen Öffnung, eine am Ende der Kuppelstange 3 angeordnete Zugstange 6 auf. Druckkräfte  $F_{LX}$  in der Kuppelstange 3 wirken in der angezeigten Richtung. Die Kuppelstange 3 selbst besitzt hier am Ende ihres massiven Querschnittes eine Richtgelenkdruckplatte 4, an die zentrisch in Fortführung der Mittelachse der Kuppelstange 3 die Zugstange 6 angeordnet ist. Die Richtgelenkdruckplatte 4 trägt an der Druckaufnahmeseite eine Kugelkalotte mit einem Richtgelenkradius  $R_{Ri}$ , der vorzugsweise ein Größenmaß von gleich oder größer der halben Kuppelstangenlänge, zwischen den Stützlager 2 gemessen beträgt, da damit ein exakt kugelartiges Abrollverhalten zwischen den Stützflächen erzielt wird, welches sehr geringe, insbesondere vertikale Radentlastungskomponenten und Spurkranz - y - Kräfte bewirkt. Weiterhin ist als vorteilhaft zu nennen, daß das infolge der axialen Verschiebung der Zugstange 6 gegenüber dem Stützlager 2 beim Kippen der Richtgelenkdruckplatte 4 während des Abrollens auf einer Abrollkurve 5 entstehende Verspannmoment eine Verminderung der y-Kräfte zwischen Rad und Schiene sowie eine Verminderung der vertikalen Radentlastung beim Zusammentreffen eines beladenen und eines leeren Wagens mit sich bringt. Die Lagerung der Zugstange 6 erfolgt spielbehaftet in einem Zentriertrichter 11, der sich in einem Öffnungstrichter 12 fortsetzt. Die Mantelkonturen des Zentriertrichters 11 im Stützlager 2 und die eines Zentrierstumpfteiles 10 der Zugstange 6 folgen etwa einem Radius  $R_A$  um die anfänglichen Kippunkte M2 und M3. Ein Längenmaß  $L_2$  des Zentriertrichters 11 ist um die Entfernung eines Winkelmaßes  $\alpha$  des maximalen Ausschlages der Kuppelstange 3 kürzer ausgeführt als ein Längenmaß  $L_1$  des Zentrierstumpfteiles 10. Das Zentrierstumpfteil 10 ist dabei einseitig an der Druckaufnahmeseite angeordnet und reicht etwa bis  $1/3$  der Stützlagerdicke  $t$ . Damit ist ein zwangsfreies und zentrisches Herauskippen der Richtgelenkdruckplatte 4 gegeben. Korrespondierend mit diesen Bewegungen besitzt das Stützlager 2 einen Kugelgelenkansatz 8 und eine Zugscheibe 7 als entsprechendes Gegenstück, das sich um einen gedachten mittleren Kippunkt M1 bewegen kann. Die Zugscheibe 7, die an eine Feder 13 für Zugkräfte anschließt, hat in ihrem Sitz auf der Zugstange 6 ballige Berührungsflächen für eine Schrägstellung der Kuppelstange 3. Die Feder 13 sorgt für die mögliche Axialver-

schiebung beim Abrollen der Richtgelenkdruckplatte 4 bis zu ihrem äußersten Kippunkt für eine spielfreie Lagerung des Gesamtgelenkes, für eine Längsdämpfung und für einen weichen Ausgleich der Bewegungsvorgänge, die sich im Ablaufvorgang des Kippens nicht ständig um die gleichen Kippunkte bewegen.

Es ist denkbar, das Zentrierstumpfteil 10 und den Zentriertrichter 11 kegelförmig auszuführen, wobei dann der Kegelseitenwinkel mindestens einen Winkel  $\alpha_T$  einer Tangente T des Radius  $R_A$  im Kippunkt M2 oder M3 haben muß. Nachteilig wäre hierbei ein schnell zunehmendes Spiel im Trichter beim Herauskippen und eine damit verbundene ungenauere Führung der Zugstange 6.

**[0012]** Die Fig. 3 zeigt eine Anordnung von Federn 14 für Stoßkräfte an der Druckaufnahmeseite, wobei die Richtgelenkdruckplatte 4 hier auf der Zugstange 6 axial - längsverschiebbar angeordnet ist. Sie besitzt dazu eine Richtgelenkhülse 16, die einen stabilen Gleitsitz garantiert. Die Feder 14 sorgt für eine spielfreie Verspannung des gesamten Gelenkes und eine axialwelche Lagerung. Der Kugelgelenkansatz 8 ist als ein austauschbarer Kugelgelenkring 9 ausgebildet, der aus Werkstoff mit vorteilhaftem Reibverhalten hergestellt ist. Es ist denkbar, die in Fig. 1 gezeigte Lösung mit der in Fig.3 zu kombinieren, wodurch man vorteilhaft eine Zug- und Stoßdämpfung erreicht.

**[0013]** Bei der in Fig. 4 gezeigten Auslegung wird eine Feder 15 verwendet, die gleichzeitig für Zug- und Stoßkräfte zuständig ist. Dies wird erreicht durch die Anordnung einer Druckscheibe 17, die in ihrer Außenkontur mit zusätzlichen Zug - Schwenkanschlägen 18 korrespondiert, die ein Kippen um den gedachten mittleren Kippunkt M1 ermöglichen. Eine Druckhülse 20 sichert die Übertragung der Kräfte bei Zugbelastungen. Ein Druckring 19 dient der Zugkraftübertragung. Mit der Verwendung der Zugstange 6 am Ende der Kuppelstange 3 und der festen oder axial - längsverschiebbaren Lagerung der Richtgelenkdruckplatte 4 auf der Zugstange 6 und die Ausbildung der Lagerung der Zugstange 6 im Stützlager 2 und der Anordnung von Zug- und Druckscheiben 7 und 17 sowie Federelemente, Federn 13, 14 und 15 wird eine vorteilhafte Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtung geschaffen, die eine hohe Laufsicherheit von leichten Güterwagen gewährleistet und die Gesamtökonomie, insbesondere des kombinierten Ladeverkehrs verbessert.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

**[0014]**

1	Kupplungsträger
2	Stützlager
3	Kuppelstange
4	Richtgelenkdruckplatte
5	Abrollkurve
6	Zugstange

7	Zugscheibe
8	Kugelgelenkansatz
9	Kugelgelenkring
10	Zentrierstumpfteil
5 11	Zentriertrichter
12	Öffnungstrichter
13	Feder (für Zugkräfte)
14	Feder (für Stoßkräfte)
15	Feder (für Zug- und Stoßkräfte)
10 16	Richtgelenkhülse
17	Druckscheibe
18	Zug - Schwenkanschläge
19	Druckring
20	Druckhülse
15 $\alpha$	Winkelmaß (entspricht dem maximalen Ausschlag der Kuppelstange)
M1	(gedachter mittlerer) Kippunkt
M2	(oberer anfänglicher) Kippunkt
M3	(unterer anfänglicher) Kippunkt
20 t	Stützlagerdicke
L1	Längenmaß (des Zentrierstumpfteiles)
L2	Längenmaß (des Zentriertrichters)
$R_A$	Radius (anfänglicher Kippadius)
R - Ri	Richtgelenkradius
25 T	Tangente (am Radius $R_A$ im Kippunkt M3 oder M4)
$\alpha_T$	Winkel (Tangentenwinkel)
$F_{LX}$	Druckkraft

30 **Patentansprüche**

1. Zug - Druck - Kuppelstangeneinrichtung für Schienenfahrzeuge mit allseitiger Richtgelenkwirkung, bei denen die Stützlager starr mit dem Untergestell verbunden sind und zur Erzeugung eines Federweges und einer Dämpfung Federelemente Verwendung finden und bei denen zur Realisierung einer weitgehenden zwangsfreien Kippbewegung an den Kuppelstangenenden zwischen Stützlagern und Kuppelstangen vorzugsweise kugelgelenkartige Lagerteile Anwendung finden, dadurch gekennzeichnet, daß an der Druckaufnahmeseite eines Stützlagers (2) eine Kuppelstange (3) mit Richtgelenkdruckplatte (4) und Abrollkurve (5) angeordnet ist, und eine Zugstange (6) als Endteil der Kuppelstange (3) fest oder axial - längsverschiebbar in dem Stützlager (2) angeordnet ist, wobei die Zugstange (6) durch das Stützlager (2) hindurch geführt ist, und die Zugstange (6) in ihrer Durchführung durch das Stützlager (2) als Übergang ein Zentrierstumpfteil (10) besitzt, das mit einem im Stützlager (2) angeordneten Zentriertrichter (11) korrespondiert, wobei der Zentriertrichter (11) in einem Öffnungstrichter (12) übergeht, und das Zentrierstumpfteil (10) einseitig an der Druckaufnahmeseite angeordnet ist und etwa um 1/3 einer Stützlagerdicke (t) in das Stützlager (2) hineinragt, und die Krümmung des Zentrierstumpfteiles (10)

- einem Radius ( $R_A$ ) um einen anfänglichen Kippunkt (M2 und M3) folgt, und ein Längenmaß (L2) des Zentriertrichters (11) um ein Winkelmaß ( $\alpha$ ) des maximalen Ausschlages einer Kuppelstange (1) kürzer ausgeführt ist als ein Längenmaß (L1) des Zentrierstumpfteiles (10), und an der Zugseite des Stützlagers (2) auf der Zugstange (6) eine Zugscheibe (7) angeordnet ist, die über einem Kugelgelenkansatz (8) am Stützlager (2), der seinen Mittelpunkt in einem gedachten mittleren Kippunkt (M1) findet, mit dem Stützlager (2) korrespondiert, und die Zugscheibe (7) in ihrem Sitz auf der Zugstange (6) ballige Berührungsflächen für eine Schrägstellung der Zugscheibe (7) besitzt, und an der Zugaufnahmeseite des Stützlagers (2) und / oder an der Druckaufnahmeseite des Stützlagers (2) auf der Zugstange (6) Federn angeordnet sind.
- 5  
10  
15
2. Kuppelstangeneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Zug-Schwenkanschläge (18) angeordnet sind, und zwischen den Stützlagern (2) und den Zug-Schwenkanschlägen (18) die axial - längsverschiebbare Richtgelenkdruckplatte (4) mit einer Richtgelenkhülse (16), eine Feder (15) für Zug- und Stoßkräfte sowie eine Druckscheibe (17), die an einem Druckring (19) zur Anlage kommt, angeordnet sind, und die sich berührenden Führungsflächen der Druckscheiben (17) und die des Zug-Schwenkanschlages (18), die eine gemeinsame Kontur besitzen, dem Radius des gedachten mittleren Kippunktes (M1) folgen, und zwischen der Richtgelenkdruckplatte (4) und der Zugstange (6), eine Druckhülse (20) angeordnet ist.
- 20  
25  
30  
35
3. Kuppelstangeneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer druck- und zugseitigen Federung der Kuppelstange (3) sowohl an der Zugaufnahmeseite Federn (13) für Zugkräfte und an der Druckaufnahmeseite des Stützlagers (2) Federn (14) für Stoßkräfte angeordnet sind, wobei die Richtgelenkdruckplatte (4) für eine axiale Längsverschiebbarkeit mit der Richtgelenkhülse (16) versehen ist.
- 40  
45
4. Kuppelstangeneinrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kugelgelenkansatz (8) am Stützlager (2) als austauschbarer Kugelgelenkring (9) ausgebildet ist und aus Material mit besseren Gleiteigenschaften besteht.
- 50
5. Kuppelstangeneinrichtung nach Anspruch 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Richtgelenkradius ( $R - R_i$ ) der Richtgelenkdruckplatte (4) etwa gleich oder größer wie ca. das halbe Maß der Kuppelstangenlänge, zwischen den Stützlagern (2) gemessen, ausgeführt ist.
- 55
6. Kuppelstangeneinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrierstumpfteil (10) anstelle mit der vorgesehenen Krümmung, die einem Radius ( $R_A$ ) um den anfänglichen Kippunkt (M3) folgt, als Kegel ausgebildet ist, wobei der Kegelseitenwinkel mindestens  $\geq$  des Winkels ( $\alpha_T$ ) einer entstehenden Tangente (T) des Radius ( $R_A$ ) im Kippunkt (M3) beträgt.

Fig. 1

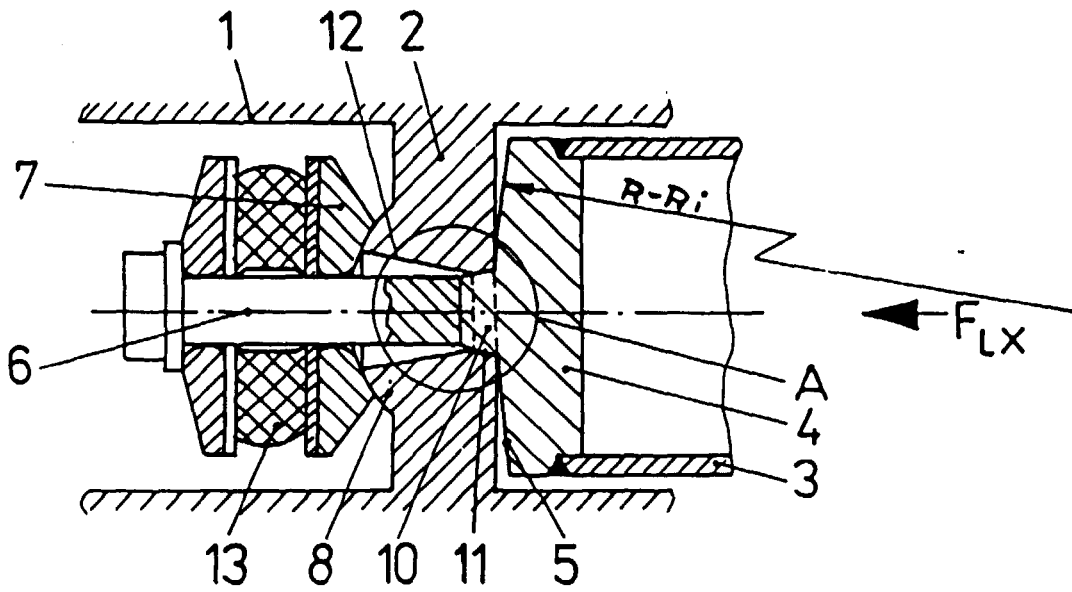


Fig. 2

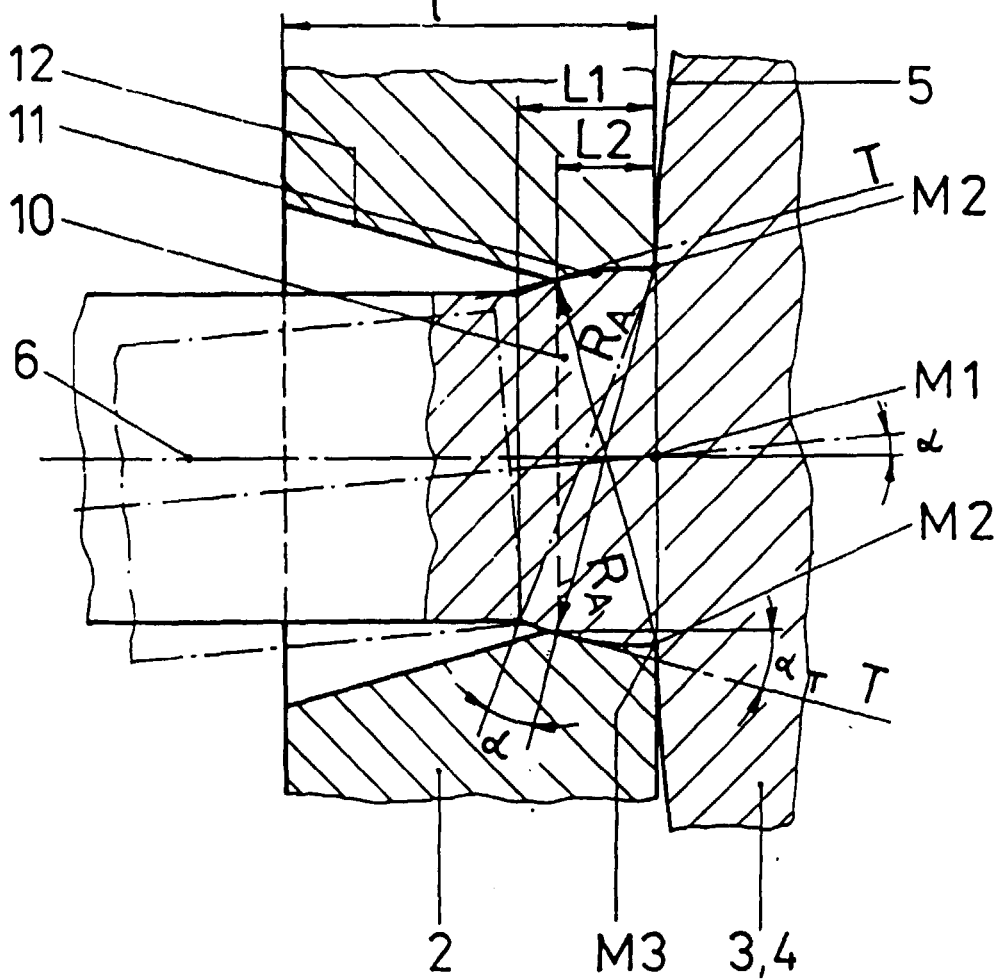


Fig. 3

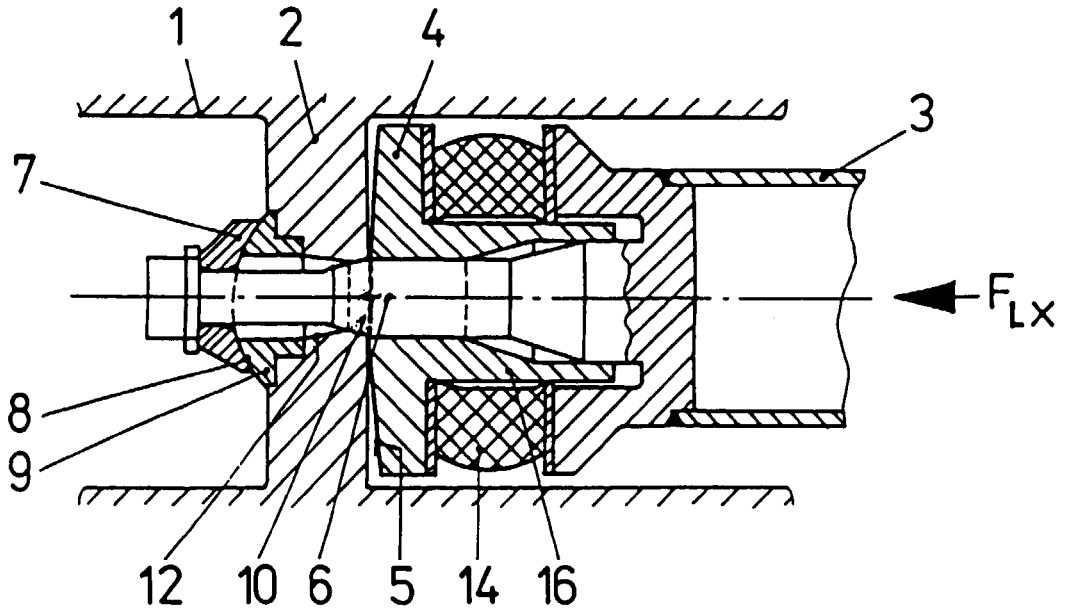


Fig. 4

