



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

(51) Int Cl.:
B61G 5/02 (2006.01) **B61G 7/14** (2006.01)
B61G 11/16 (2006.01) **B61D 15/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06121410.2**

(22) Anmeldetag: **28.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU
(71) Anmelder: **Voith Turbo Scharfenberg GmbH & Co. KG**
38239 Salzgitter-Watenstedt (DE)

(72) Erfinder: **Nikolaus, Christoph**
Uhlandstrasse 16
38102, Braunschweig (DE)
(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137 (2) EPÜ.

(54) **Kupplungsstange zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsstange (1) zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften zwischen zwei benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges mit einem ersten Kraftübertragungselement (10) und einem zweiten Kraftübertragungselement (20), über welche der bei der Übertragung von Zug- und Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, wobei im

ersten Kraftübertragungselement (10) ein destruktiv ausgebildetes Energieverzehrelement (11) integriert ist. Mit dem Ziel, einen spielfreien Zustand der Kupplungsstange (1) sowie die ursprüngliche Kupplungsstangenlänge nach einem Ansprechen des Energieverzehrelements (11) wiederherstellen zu können, ist erfindungsgemäss in einem Kraftübertragungskörper (21) des zweiten Kraftübertragungselements (20) ein Hohlraum (22) ausgebildet, in welchem ein Fluidmedium (30) einfüllbar ist.

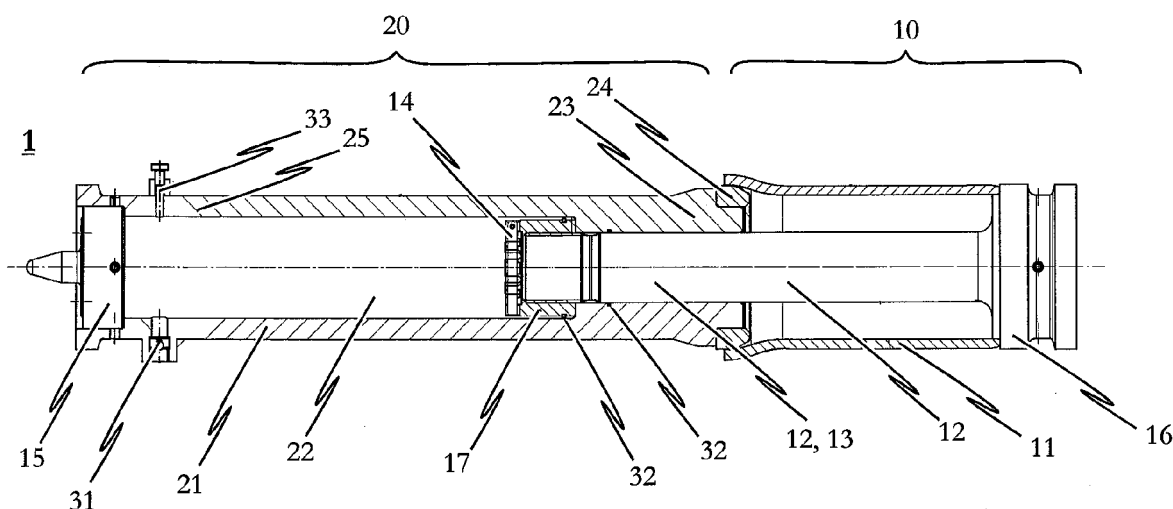


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsstange zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften zwischen zwei benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, mit einem ersten Kraftübertragungselement und einem zweiten Kraftübertragungselement, über welche der bei der Übertragung von Zug- und Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss fließt, wobei das erste Kraftübertragungselement ein vorzugsweise destruktiv ausgebildetes Energieverzeherelement, über welches im normalen Fahrbetrieb der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss fließt, und eine Zugstange aufweist, über welche der bei der Übertragung von Zugkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss fließt, und wobei das zweite Kraftübertragungselement einen Kraftübertragungskörper mit einem in seinem Inneren ausgebildeten Hohlraum, in welchem der dem zweiten Kraftübertragungselement zugewandte Kopfabschnitt der Zugstange zumindest teilweise hineinragt, und einen dem ersten Kraftübertragungselement zugewandten Kopfabschnitt aufweist, über den im normalen Fahrbetrieb eine Vorspannung auf das Energieverzeherelement ausgeübt wird, wobei das Energieverzeherelement derart ausgelegt ist, dass bis zu einem durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement übertragenen, festlegbaren Energiebetrag die Übertragungselemente relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange im Wesentlichen starr sind, und das bei Überschreiten des durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement übertragenen, festlegbaren Energiebetrages die Übertragungselemente relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange verschoben werden, wobei zumindest ein Teil des übertragenen Energiebetrages von dem Energieverzeherelement absorbiert und abgebaut und der Kopfabschnitt der Zugstange entsprechend dem Betrag der Längsverschiebung weiter in den Hohlraum des Kraftübertragungskörpers gedrückt wird.

[0002] Derartige Kupplungsstangen sind im Prinzip aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise in der Schienenfahrzeugtechnik als Kraftübertragungsglieder mit Stoßsicherung eingesetzt. In der Regel besteht eine solche Stoßsicherung aus einer Kombination aus einer Zug-/Stoßeinrichtung (Federapparat) und einer Energieverzehrvorrichtung, wobei die Stoßsicherung das Fahrzeug insbesondere auch bei größeren Auffahrgeschwindigkeiten schützt. Dabei ist beispielsweise vorgesehen, dass die Zug-/Stoßeinrichtung Zug- und Stoßkräfte bis zu einer definierten Größe aufnimmt und darüber hinausgehende Kräfte in das Fahrzeuguntergestell weiterleitet. Dadurch werden zwar Zug- und Stoßkräfte, welche während des normalen Fahrbetriebes, beispielsweise bei einem mehrgliedrigen Fahrzeug zwischen einzelnen Wagenkästen auftreten, in dieser in der Regel regenerativ ausgebildeten Stoßsiche-

rung absorbiert, bei Überschreiten der Betriebslast der Zug-/Stoßeinrichtung hingegen, etwa beim Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis oder bei einem abrupten Abbremsen des Fahrzeuges, wird die regenerativ ausgebildete Stoßsicherung und die gegebenenfalls vorgegebene Kupplung- bzw. Gelenkverbindung zwischen den einzelnen Wagenkästen möglicherweise zerstört oder beschädigt. In jedem Fall reicht die Zug-/Stoßeinrichtung nicht für einen Verzehr der insgesamt anfallenden Energie aus. Dadurch ist diese Stoßsicherung dann nicht mehr in dem Energieverzehrkonzept des Gesamtfahrzeuges eingebunden, sodass die anfallende Stoßenergie direkt auf das Fahrzeuguntergestell übertragen wird. Dabei wird dieses extremen Belastungen ausgesetzt und unter Umständen beschädigt oder gar zerstört. Bei Schienenfahrzeugen läuft in solch einem Fall der Wagenkasten Gefahr, zu entgleisen.

[0003] Um das Fahrzeuguntergestell gegen Beschädigungen bei starken Auffahrstößen zu schützen, kommt von daher häufig ein destruktiv oder regenerativ ausgebildetes Energieverzeherelement zum Einsatz, welches beispielsweise derart ausgelegt ist, dass nach Ausschöpfung des Arbeitsverzehrs der Zug-/Stoßeinrichtung anspricht und die durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement übertragene Energie zumindest teilweise absorbiert und somit abbaut. Als Energieverzeherelemente kommen beispielsweise Verformungsrohre in Frage, bei denen durch eine definierte plastische Verformung eines Elements in destruktiver Weise die Stoßenergie in Verformungsarbeit und Wärme umgewandelt wird.

[0004] Hierzu ist aus dem Stand der Schienenfahrzeugtechnik bekannt, beispielsweise in der Kupplungsstange einer Kupplungsanordnung ein vorzugsweise destruktiv ausgebildetes Energieverzeherelement zu integrieren, welches ausgelegt ist, bei Überschreiten eines durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement übertragenen Energiebetrages anzusprechen und zumindest einen Teil des von der Kupplungsstange und der Kupplungsanordnung übertragenen Energiebetrags zu absorbieren.

[0005] In Fig. 1 ist eine aus dem Stand der Technik bekannte Kupplungsstange, in welcher als Stoßsicherung ein destruktiv ausgebildetes Energieverzeherelement 110 in Gestalt eines Verformungsrohres integriert ist, in längsgeschnittener Darstellung gezeigt. Die bekannte Kupplungsstange weist ein erstes Kraftübertragungselement 100 und ein zweites Kraftübertragungselement 200 auf, die mit Hilfe des Energieverzeherelements 110 derart kraftschlüssig miteinander verbunden sind, dass Zug- und Stoßkräfte in Längsrichtung der Kupplungsstange übertragbar sind. Bei der Übertragung von Stoßkräften über die Kupplungsstange läuft der Kraftfluss von dem ersten Kraftübertragungselement 100 zu dem zweiten Kraftübertragungselement 200 im wesentlichen vollständig über das im ersten Kraftübertragungselement 100 integrierten und als Energieverzeherelement 110 ausgebildeten Verformungsrohr.

[0006] Andererseits weist das zweite Kraftübertragungselement 200 einen Kraftübertragungskörper 210 mit einem in seinem Inneren ausgebildeten Hohlraum 220 auf, in welchem der dem zweiten Kraftübertragungselement 200 zugewandte Kopfabschnitt 130 einer zum ersten Kraftübertragungselement 100 zugeordneten Zugstange 120 zumindest teilweise hineinragt. Die Zugstange 120 des ersten Kraftübertragungselements 100 ist mit ihrem dem zweiten Kraftübertragungselement 200 abgewandten Kopfabschnitt mit einer Endplatte 160 des ersten Kraftübertragungselements 100 fest verbunden. Andererseits ragt der dem zweiten Kraftübertragungselement 200 zugewandte Kopfabschnitt 130 der Zugstange 120 zumindest teilweise in den im Inneren des Kraftübertragungskörpers 210 des zweiten Kraftübertragungselements 200 ausgebildeten Hohlraum 220 hinein, um das erste Kraftübertragungselement 100 gegen das zweite Kraftübertragungselement 200 vorzuspannen. Die Vorspannungskraft wird dabei von dem Kraftübertragungskörper 210 über einen Kegelring 170 auf das Energieverzeherelement (Verformungsrohr) 110 übertragen.

[0007] Bei der Übertragung von Zugkräften über die Kupplungsstange läuft mit dieser Anordnung der Kraftfluss von der Endplatte 160 des ersten Kraftübertragungselements 100 über die Zugstange 120 und den Kopfabschnitt 130 der Zugstange 120 zum Kraftübertragungskörper 210 des zweiten Kraftübertragungselements 200.

[0008] In Fig. 1 ist ein normaler Betriebszustand gezeigt, bei welchem die über die Kupplungsstange durch Zug- und Stoßkräfte übertragene Energie geringer als der für das Ansprechen des Energieverzeherelements 110 (Verformungsrohr) charakteristische Energiebetrag ist. Wie zu erkennen ist, sind die Kraftübertragungselemente 100 und 200 relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange starr, d.h. im normalen Betriebszustand weist die Kupplungsstange kein Spiel auf.

[0009] In Fig. 2 ist hingegen ein Zustand nach dem Ansprechen des in der Kupplungsstange gemäß Fig. 1 integrierten Energieverzeherelements 110 gezeigt. Wie bereits erwähnt, ist das Energieverzeherelement 110 derart in der Kupplungsstange integriert, dass der bei der Übertragung von Stoßkräften von dem ersten Kraftübertragungselement 100 zum zweiten Kraftübertragungselement 200 (und umgekehrt) stattfindende Kraftfluss im wesentlichen vollständig über den Kopfabschnitt des Kraftübertragungskörpers 210, den Kegelring 170 und dem als Verformungsrohr ausgebildeten Energieverzeherelementes 110 läuft. Das Energieverzeherelement 110 selber ist derart ausgelegt, dass bei Überschreiten eines durch den Kraftfluss über das Verformungsrohr übertragenen charakteristischen Energiebetrags eine plastische Verformung des Energieverzeherelements stattfindet, so dass die Kraftübertragungselemente 100 und 200 relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange verschoben werden, wobei gleichzeitig infolge der Verformung des Verformungsrohres zumindest ein Teil

des übertragenen Energiebetrags absorbiert und in Verformungsarbeit bzw. in Wärme umgewandelt und somit abgebaut wird.

[0010] Die Größe der durch die plastische Verformung des Energieverzeherelements 110 bewirkten relativen Längsverschiebung der Kraftübertragungselemente 100 und 200 aufeinander zu wird im Nachfolgenden auch als "Längshub des Energieverzeherelements" bezeichnet.

[0011] Wie in Fig. 2 gezeigt, wird nach dem Ansprechen des Energieverzeherelements 110 mit der Längsverschiebung der Kraftübertragungselemente 100 und 200 der Kopfabschnitt 130 der Zugstange 120 entsprechend dem Betrag der Längsverschiebung weiter in den Hohlraum 220 des Kraftübertragungskörpers 210 gedrückt.

[0012] Die Kupplungsstange 120 ist in dem in Fig. 2 gezeigten verkürzten Zustand allerdings nicht mehr in der Lage, eine spielfreie Verbindung zwischen (nicht explizit dargestellten) benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges zu garantieren. Zwar stößt in dem in Fig. 2 gezeigten Zustand der Kopfabschnitt des zweiten Kraftübertragungselements 200 mit dem Kegelring 240 an der Endplatte 160 des ersten Kraftübertragungselements 100 an, so dass nach wie vor eine Übertragung von Stoßkräften über die Kupplungsstange möglich ist, dadurch allerdings, dass der Kopfabschnitt 130 der Zugstange 120 nicht mehr mit dem Kopfabschnitt 230 des Kraftübertragungskörpers 210 in Eingriff steht, weist die Kupplungsstange bei der Übertragung von Zugkräften ein gewisses Spiel auf, dessen Größe im wesentlichen dem Längsverschiebungshub des Energieverzeherelements 110 entspricht.

[0013] In einem Fall, wenn die in Fig. 2 gezeigte, verkürzte Kupplungsstange zum Verbinden von benachbarten Wagenkästen eines Gliederzuges eingesetzt wird, führt das vorstehend beschriebene, durch die Verformung des Energieverzeherelements 110 bewirkte Spiel insbesondere dann zu Problemen, wenn der zugehörige (verunfallte) Wagenkasten über die verkürzte Kupplungsstange beispielsweise abgeschleppt werden soll. Beim Abschleppen des Wagenkastens über die Kupplungsstange treten nämlich aufgrund des durch die Verformung des Energieverzeherelements 110 bewirkten Spiels unkontrollierte Relativbewegungen zwischen dem verunfallten Wagenkasten und dem Wagenkasten, der zum Abschleppen des verunfallten Wagenkastens dient. Diese unkontrollierten Relativbewegungen sind häufig mit hohen Beschleunigungsspitzen und entsprechend hohen Kräften verbunden und können die Kupplungsbauteile der benachbarten Wagenkästen, die über die Kupplungsstange verbunden sind, beschädigen oder gar zerstören, was sogar im äußersten Fall zu einer ungewollten Trennung der mit der Kupplungsstange aufgebauten Verbindung führen kann.

[0014] Ausgehend von der zuvor geschilderten Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung nun die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsstange mit einem integrierten Energieverzeherelement anzugeben, bei wel-

cher auch nach Ansprechen des Energieverzehrelementes ein spielfreier Zustand der Kupplungsstange erzielbar ist.

[0015] Diese Aufgabe wird mit einer Kupplungsstange der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Hohlraum, welcher im Innern des Kraftübertragungskörpers vorgesehen ist, durch die Wandung des Kraftübertragungskörpers einerseits und durch die Kopffläche des Kopfabschnittes der Zugstange sowie durch eine dem ersten Kraftübertragungselement abgewandte Seitenfläche des Hohlkörpers andererseits derart ausgebildet ist, dass der Hohlkörper mit einem vorzugsweise nicht- oder nur geringfügig komprimierbaren Fluidmedium über zumindest einen entsprechenden Fluidanschluss befüllbar ist, wobei das in den Hohlraum eingefüllte Fluidmedium derart mit dem Kopfabschnitt der Zugstange zusammenwirkt, dass unabhängig vom Zustand des Energieverzehrelementes der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss im wesentlichen über das Fluidmedium und die Zugstange fließt.

[0016] Gemäß der Erfindung wird somit der im Kraftübertragungskörper vorhandene Raum ausgenutzt, um ein fließfähiges Füllmedium einzufüllen und somit zu verhindern, dass eine Relativbewegung zwischen den Kraftübertragungselementen auch beim Übertragen von Zugkräften über die Kupplungsstange auftreten kann. Der mit dem Fluidmedium aufgefüllte Hohlraum ist dabei derart ausgebildet, dass dieser im Hinblick auf das einzufüllende Fluidmedium fluiddicht ist. Das Einfüllen des Fluidmediums erfolgt über einen entsprechenden Fluidanschluss, der in der Wandung des Kraftübertragungskörpers integriert ist. Da als Fluidmedium vorzugsweise ein nicht- oder nur geringfügig komprimierbares Fluid verwendet wird, kann erreicht werden, dass nach dem Einfüllen des Fluidmediums in dem Hohlraum die Zug- und Stoßkräfte in Längsrichtung der Kupplungsstange nahezu ohne Spiel übertragen werden können.

[0017] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass - nachdem das Energieverzehrelement angesprochen und sich der Kopfabschnitt der Zugstange entsprechend dem Betrag der Längsverschiebung weiter in den Hohlraum des Kraftübertragungskörpers gedrückt hat - das maximale Volumen des Hohlraums, d.h. das Volumen, welches der Hohlkörper aufweist, wenn die Kupplungsstange in ihrem unverkürzten Zustand vorliegt, mit dem Fluidmedium aufgefüllt wird. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem die ersten und zweiten Kraftübertragungselemente der Kupplungsstange in ihre jeweilige Ausgangsposition gesetzt werden, die jeweils den Positionen entsprechen, in welchen die Kraftübertragungselemente liegen, wenn das Energieverzehrelement nicht angesprochen hat. In dieser Ausgangsposition weist der Hohlraum im Kraftübertragungskörper sein maximales Volumen auf. Denkbar hierbei wäre beispielsweise, dass, wenn die Kupplungsstange in einem Schienenfahrzeugverbund eingesetzt wird, der Zug nach einem Unfall von einem Schleppfahrzeug soweit auseinander gezogen wird, dass sich

die Kupplungsstange wieder möglichst in ihrer Ausgangsposition befindet.

[0018] Da erfindungsgemäß im Kraftübertragungskörper ein in Abhängigkeit des Fluidmediums fluiddichter Hohlkörper ausgebildet ist, welcher über einen Fluidanschluss mit dem entsprechenden Fluidmedium befüllt werden kann, eignet sich die vorliegende Erfindung auch für einen Fall, um ein in der Kupplungsstange integriertes und noch nicht angesprochenes Energieverzehrelement vor einem Ansprechen zu schützen. Hierfür muss in den Hohlraum lediglich das Fluidmedium eingefüllt werden, welches derart mit dem Kopfabschnitt der Zugstange zusammenwirkt, dass der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss nicht nur über den Kraftübertragungskörper und das Energieverzehrelement, sondern auch über das in den Hohlkörper des Kraftübertragungskörpers eingefüllte Fluidmedium und die Zugstange fließt.

[0019] Durch eine geeignete Wahl des Kompressionsmoduls des in dem Hohlraum eingefüllten Fluidmediums, kann bei dem zuletzt genannten Fall ferner festgelegt werden, welcher Anteile des gesamten, bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindenden Kraftflusses über das im Hohlraum eingefüllte Fluidmedium und die Zugstange fließen soll, und welcher Anteil über das Energieverzehrelement geleitet wird. Wenn nämlich ein Fluidmedium mit einem relativ niedrigen Kompressionsmodul zum Einsatz kommt, also ein Fluidmedium, bei welchem bereits bei relativ geringen Drücken eine Volumenänderung hervorgerufen wird, ist der Anteil des insgesamt bei der Übertragung von Stoßkräften über die Kupplungsstange auftretenden Kraftflusses, der durch das Fluidmedium und die Zugstange fließt und somit an dem Energieverzehrelement vorbeigeleitet wird, entsprechend geringer.

[0020] Vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Kupplungsstange sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0021] So ist in einer besonders bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass der Hohlraum im Kraftübertragungskörper derart mit der Kopffläche des Kopfabschnittes der Zugstange zusammenwirkt, dass nach Ansprechen des Energieverzehrelementes der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange stattfindende Kraftfluss vollständig über das im Hohlkörper eingefüllte Fluidmedium und die Zugstange fließt. Hierbei handelt es sich also um eine Situation, in welcher das Energieverzehrelement bereits angesprochen hat, wobei dieses nicht mehr für eine spielfreie Kraftübertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange verwendet werden kann. Dadurch nämlich, dass das Energieverzehrelement bereits angesprochen hat, haben sie die ersten und zweiten Kraftübertragungselemente in Längsrichtung der Kupplungsstange relativ aufeinander zu bewegt, wobei der Bewegungsbetrag durch den ausgeschöpften Längshub des Energieverzehrelementes vorgegeben wird. Wie bereits angedeutet, kann mit der er-

findungsgemäßen Lösung durch Einfüllen des Fluidmediums in den Hohlraum eine spielfreie Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange ermöglicht werden.

[0022] Um zu erreichen, dass sich der im Kraftübertragungskörper ausgebildete Hohlraum insbesondere auch für ein flüssiges Fluidmedium eignet, ist in bevorzugter Weise vorgesehen, dass an geeigneten Positionen entsprechende Dichtelemente vorgesehen sind, die ausgelegt sind, einen Fluidmediumaustritt aus dem im Kraftübertragungskörper ausgebildeten Hohlraum, insbesondere an dem Kopfabchnitt der Zugstange zu verhindern. Hierfür eignen sich je nach Konfiguration der Zugstange bzw. des Kopfabchnittes der Zugstange unterschiedliche O- bzw. Ring-Dichtelemente, die in bekannter Weise an den entsprechenden Bauteilen der Kupplungsstange einzulegen und dort zu fixieren sind. Allerdings sind auch andere Dichtelemente denkbar, die aus dem Stand der Technik wohlbekannt sind und hierin nicht näher beschrieben werden.

[0023] Um zu erreichen, dass der im Kraftübertragungskörper ausgebildete Hohlraum mit möglichst wenig Aufwand über den Fluidanschluss mit dem Fluidmedium befüllt werden kann, ist vorgesehen, dass der Fluidanschluss ein entsprechendes Rückschlagventil aufweist, und dass alternativ oder zusätzlich hierzu der Fluidanschluss mit einem entsprechend komplementär hierzu ausgebildeten, externen Anschusselement lösbar in Eingriff bringbar ist, um somit eine Befüllung des Hohlraums mit dem Fluidmedium zu ermöglichen.

[0024] In einer bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung ist es ferner denkbar, dass im Kraftübertragungskörper ein verschließbares Entlüftungselement vorgesehen ist, welches ausgelegt ist, den Hohlraum beim Einfüllen des Fluidmediums zu entlüften. Dadurch kann eine besonders rasche Befüllung des Hohlraums mit dem Fluidmedium erreicht werden.

[0025] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Fluidanschluss zum Einfüllen des Fluidmediums in den Hohlraum als Druckanschluss ausgebildet, über welchen das Fluidmedium unter hohem Druck einfüllbar ist. Denkbar wäre dabei, beim Einfüllen den Druck des Fluidmediums so zu erhöhen, dass das im Hohlraum eingefüllte Fluidmedium den Kopfabchnitt der Zugstange, welcher sich aufgrund des Ansprechens des Energieverzehrelements in den Hohlraum hinein geschoben hat, wieder in seine ursprüngliche Position zurückzudrücken, infolgedessen auch das erste und zweite Kraftübertragungselement wieder ihre ursprüngliche Position einnehmen. In diesem Fall dient der Hohlraum und der Kopfabchnitt der Zugstange bzw. die Zugstange selber als eine Art Hydraulikzylinder, der mit dem unter hohem Druck eingefüllten Fluidmedium angetrieben wird.

[0026] Unter dem hierin verwendeten Begriff "hoher Druck" ist ein Druck zu verstehen, der hinreichend ist, um die zuvor genannte Hydraulikwirkung zu erreichen. Dies ist abhängig von der Hydraulikflüssigkeit (Fluidme-

dium) und dem Durchmesser des Hohlraums bzw. dem Durchmesser des Kopfabchnittes der Zugstange, die als Wirkfläche des Hydraulikzylinders dienen.

[0027] Als Fluidmedium kommt in bevorzugter Weise ein Öl, wie etwa ein Hydrauliköl etc., Wasser oder aber auch fließfähige Festkörper beispielsweise feiner Sand in Frage. Die Erfindung ist allerdings nicht auf diese Fluidmedia beschränkt.

[0028] Im Folgenden wird eine besonders bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0029] Es zeigen:

Fig. 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Kupplungsstange mit einem integrierten Energieverzehrelement im Ausgangszustand, d.h. vor dem Ansprechen des Energieverzehrelements;

Fig. 2 die in Fig. 1 gezeigte Kupplungsstange nach Ansprechen des Energieverzehrelements;

Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsstange mit integriertem Energieverzehrelement im Ausgangszustand;

Fig. 4 die in Fig. 3 gezeigte Kupplungsstange nach Ansprechen des Energieverzehrelements; und

Fig. 5 die in Fig. 4 gezeigte Kupplungsstange mit eingefülltem Fluidmedium zum Wiederherstellen eines spielfreien Zustands der Kupplungsstange.

[0030] In Fig. 1 ist in einer längsgeschnittenen Darstellung eine aus dem Stand der Technik bekannte Kupplungsstange im normalen Betriebszustand gezeigt, bei welchem die über die Kupplungsstange durch Zug- und Stoßkräfte übertragene Energie geringer als der für das Ansprechen des im ersten Kraftübertragungselement 100 integrierten Energieverzehrelements 110 (Verformungsrohr) charakteristische Energiebetrag ist. Es ist zu erkennen, dass die beiden Kraftübertragungselemente 100 und 200 relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange im wesentlichen starr sind, so dass die Kupplungsstange in dem dargestellten normalen Betriebszustand für eine spielfreie Übertragung von Zug- bzw. Stoßkräften zwischen beispielsweise zwei benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges geeignet ist.

[0031] In Fig. 2 ist die in Fig. 1 gezeigte und aus dem Stand der Technik bekannte Kupplungsstange nach Ansprechen des Energieverzehrelements (Verformungsrohr) 110 gezeigt. In diesem Zustand stößt der Kopfabchnitt des Kraftübertragungskörpers 210 des zweiten Kraftübertragungselements 200 gegen die Endplatte 160 des ersten Kraftübertragungselements 100 an. Aller-

dings befindet sich die in Fig. 2 gezeigte Kupplungsstange in einem Zustand, in welchem die Kupplungsstange grundsätzlich ein gewisses Spiel aufweist, was unter Umständen zu unkontrollierten Relativbewegungen zweier benachbarter Wagenkästen führen kann, wenn beispielsweise über die Kupplungsstange der der Kupplungsstange zugeordnete Wagenkasten abgeschleppt wird.

[0032] Fig. 3 zeigt in einer längsgeschnittenen Darstellung eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung im normalen Betriebszustand, d.h. in einem Zustand, in welchem das in der Kupplungsstange integrierte Energieverzeherelement nicht angesprochen hat.

[0033] Im Einzelnen besteht die in Fig. 3 gezeigte Kupplungsstange 1 aus einem ersten Kraftübertragungselement 10, in welchem ein Energieverzeherelement 11 in Gestalt eines Verformungsrohres integriert ist. Des weiteren weist die Kupplungsstange 1 ein zweites Kraftübertragungselement 20 auf, das im wesentlichen aus einem Kraftübertragungskörper 21 und einem dem ersten Kraftübertragungselement 10 zugewandten Kopfabschnitt 23 besteht. Dabei ist vorgesehen, dass das zweite Kraftübertragungselement 20 bzw. der Kraftübertragungskörper 21 mit einem am Kopfabschnitt 23 vorgesehenen Kegelring 24 durch Zusammenwirken mit einer zum ersten Kraftübertragungselement 10 gehörenden Zugstange 12 und mit einem dem zweiten Kraftübertragungselement 20 zugewandten Kopfabschnitt 13 der Zugstange 12, auf welchem eine Sicherungsmutter 17 angeordnet ist, mit einer Vorspannung gegen das Energieverzeherelement 11 gedrückt wird, so dass die Kupplungsstange 1 im normalen Betrieb (vgl. Fig. 3) eine spielfreie Kraftübertragungseinrichtung darstellt.

[0034] Im Kraftübertragungskörper 21 des zweiten Kraftübertragungselements 20 ist ferner ein Hohlraum 22 vorgesehen, in welchem der dem zweiten Kraftübertragungselement 20 zugewandte Kopfabschnitt 13 der Zugstange 12 zumindest teilweise hineinragt. Der Hohlraum 22 wird dabei durch die Innenwandung des Kraftübertragungskörpers 21 einerseits und durch die Kopf-
fläche 14 des Kopfabschnittes 13 der Zugstange 12 sowie durch eine dem ersten Kraftübertragungselement 10 abgewandte Stirnfläche 15 des Hohlkörpers 22 ausgebildet.

[0035] In der Wandung des Kraftübertragungskörpers 21 ist des weiteren ein Fluidanschluss 31 mit einem Rückschlagventil vorgesehen, wobei dieser Fluidanschluss dazu dient, dass bei Bedarf der im Kraftübertragungskörper 21 ausgebildete Hohlraum 22 mit einem Fluidmedium, insbesondere mit einem Öl, wie etwa einem Hydrauliköl, Wasser oder aber auch mit einem feinkörnigen Feststoff, wie etwa mit feinem Sand, aufgefüllt werden kann. Hierzu ist der Hohlraum 22 entsprechend fluiddicht ausgebildet. Je nach Fluidmedium, welches in den Hohlraum 22 eingefüllt wird, sind an geeigneten Positionen Dichtelemente 32 vorgesehen. In der in Fig. 3 dargestellten bevorzugten Ausführungsform handelt es

sich hierbei um Ringdichtungen, die ausgelegt sind, den Hohlraum 22 gegenüber der Zugstange 12 bzw. dem Kopfabschnitt 13 der Zugstange 12 abzudichten.

[0036] Um insbesondere eine schnelle Befüllung des Hohlraumes 22 mit dem Fluidmedium zu ermöglichen, ist in der Wandung des Kraftübertragungskörpers 21 ferner eine verschließbare Entlüftung in Gestalt eines Entlüftungselementes 33 vorgesehen. Das (verschließbare) Entlüftungselement 33 sowie der Fluidanschluss 31 sind in bevorzugter Weise am Kopfabschnitt 25 des Kraftübertragungskörpers 21 angeordnet, welcher auf der dem ersten Kraftübertragungselement 10 abgewandten Seite des zweiten Kraftübertragungselements 20 liegt.

[0037] In Fig. 4 ist die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsstange 1 gemäß Fig. 3 in einem Zustand nach dem Ansprechen des Energieverzeherelements 11 gezeigt. Wie bereits zuvor gesagt, ist das Energieverzeherelement 11 derart ausgelegt, dass der bei der Übertragung von Stoßkräften von dem ersten Kraftübertragungselement 10 zum zweiten Kraftübertragungselement 20 (und umgekehrt) stattfindende Kraftfluss vollständig durch das als Verformungsrohr ausgebildete Energieverzeherelement 11 hindurch läuft. Das Energieverzeherelement 11 selber ist derart ausgelegt, dass bei Überschreiten eines durch den Kraftfluss über das Verformungsrohr übertragenen Energiebetrags eine plastische Verformung des Elements 11 stattfindet, infolgedessen zumindest ein Teil des übertragenen Energiebetrags von dem Energieverzeherelement 11 absorbiert und die Kraftübertragungselemente 10 und 20 relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange 1 verschoben werden.

[0038] Des weiteren ist der Fig. 4 zu entnehmen, dass durch die Verschiebung der Kraftübertragungselemente 10 und 20 der Kopfabschnitt 13 der Zugstange 12 entsprechend dem Betrag dieser Längsverschiebung weiter in den Hohlraum 22 des Kraftübertragungskörpers 21 gedrückt wird. Andererseits stößt der Kopfabschnitt 23 des Kraftübertragungskörpers 21 mit dem Kegelring 24 gegen die Endplatte 16 des ersten Kraftübertragungselements 10.

[0039] In dem in Fig. 4 gezeigten Zustand weist die Kupplungsstange 1 in Längsrichtung ein Spiel auf, welches im wesentlichen durch den Längshub des plastisch verformten Energieverzeherelements 11 hervorgerufen wird. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass bei der Kupplungsstange 1 in dem in Fig. 4 gezeigten Zustand das zweite Kraftübertragungselement 20 relativ zum ersten Kraftübertragungselement 10 auf der Zugstange 12 um den durch das Ansprechen des Energieverzeherelements 11 ausgeschöpften Längshub verschiebbar ist.

[0040] Wenn allerdings die Kupplungsstange 1 in dem in Fig. 4 gezeigten Zustand erneut als Kraftübertragungsglied eingesetzt wird, was beispielsweise beim Abschleppen von Unfallzügen erforderlich ist, besteht durch die mögliche Relativbewegung zwischen den ersten und zweiten Kraftübertragungselement 10, 20 in der Kupplungsstange 1 die Gefahr, dass hohe Beschleunigungs-

spitzen mit entsprechend hohen Kräften auftreten, die zu einer ungewollten Trennung der mit der Zugstange 1 gebildeten Verbindung aufgrund ein Versagen der Kupplungsstange führen können.

[0041] Um dieses zu verhindern wird gemäß der vorliegenden Erfindung der im Kraftübertragungskörper 21 vorgesehene Hohlraum 22 ausgenutzt, um eine fließfähiges Füllmedium (z. B. Wasser, Öl oder feinen Sand) vorzugsweise unter Druck einzufüllen und somit zu verhindern, das sich die Kraftübertragungselemente 10 und 20 relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange 1 verschieben können.

[0042] In Fig. 5 ist ein Zustand gezeigt, in welchem der Hohlraum 22 im Kraftübertragungskörper 21 vollständig mit einem entsprechenden Fluidmedium 30 gefüllt ist. In dem gezeigten Zustand wurde das Fluidmedium 30 unter Druck in den Hohlraum 22 eingeführt, so dass der Hohlraum 22 sein maximales Volumen erreicht hat, welches im wesentlichen identisch zum Volumen des Hohlraumes 22 im normalen Betriebszustand (vgl. Fig. 3) ist.

[0043] Um den Hohlraum 22 im Kraftübertragungskörper 21 mit dem Fluidmedium 30 vollständig zu füllen, wäre es denkbar, dass, in einem Fall, wenn die Kupplungsstange 1 als Verbindungsglied zur Kraftübertragung zwischen zwei benachbarten Wagenkästen eines Zugverbandes eingesetzt wird, der Zug nach einem Unfall etc. von einem entsprechenden Schleppfahrzeug soweit auseinander gezogen wird, dass sich die Kupplungsstange 1 möglichst wieder in ihrer Ausgangsposition gemäß Fig. 3 befindet und das maximale Volumen im Hohlraum 22 des Kraftübertragungskörpers 21 wieder hergestellt ist.

[0044] Abschließend kann beispielsweise aus einem externen, vorzugsweise tragbaren Gerät oder aus einer fest am Fahrzeug installierten Anlage über den Fluidanschluss 31 das Fluidmedium 30 unter Druck zugeführt werden. Die verschließbare Entlüftung 33 ermöglicht dabei zunächst das Entweichen der Luft aus dem Hohlraum 22 und wird geschlossen, sobald der Einfüllvorgang abgeschlossen bzw. die ursprünglich im Hohlraum 22 vorhandene Luft vollständig entwichen ist.

[0045] Nach der Befüllung des Hohlraums 22 mit dem Fluidmedium 30 ist in guter Näherung wieder ein spielfreier Zustand der Kupplungsstange 1 hergestellt und der Zug kann sicher geschleppt werden, ohne dass die Gefahr einer Zugtrennung durch ein versagende Kupplungsstange besteht. Im einzelnen wird dies dadurch ermöglicht, dass der Hohlraum 22 im Kraftübertragungskörper 21 derart mit der Kopffläche 14 des Kopfabschnittes 13 der Zugstange 12 zusammenwirkt, dass der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange 1 stattfindende Kraftfluss vollständig über das im Hohlraum 22 eingefüllte Fluidmedium 30 und die Zugstange 12 fließt. Andererseits findet eine Übertragung der an die Kupplungsstange 1 angreifenden Zugkräfte im wesentlichen über den Kraftübertragungskörper 21, dem Kopfabschnitt 13 sowie der Zugstange 12 statt.

[0046] Je nach Ausführungsform ist es aber auch denkbar, dass in einem Fall, wenn beim Einfüllen des Fluidmediums 30 in den Hohlraum 22 dieser nicht sein maximal mögliches Volumen aufweist, der Druck des Fluidmediums 30 entsprechend erhöht wird, so dass der Druck, der auf die Kopffläche 14 des Kopfabschnittes 13 der Zugstange 12 wirkt, den Kopfabschnitt 13 bzw. die Zugstange 12 in ihre Ausgangsposition gemäß Fig. 3 verschiebt, infolgedessen auch das erste und zweite Kraftübertragungselement 10, 20 in der Kupplungsstange 10 ihre jeweiligen Ausgangspositionen einnehmen. In diesem Fall kommt den einzelnen Komponenten der Kupplungsstange, und insbesondere der Zugstange 12 mit dem Kopfabschnitt 13, die Funktion eines Hydraulikzylinders zu.

[0047] Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass mit der erfindungsgemäßen Lösung auf einfache Weise ermöglicht wird, nach einem Ansprechen des im Kraftübertragungselement vorgesehenen Energieverzeherelements einen spielfreien Zustand der Kupplungsstange und die ursprüngliche Kupplungsstangenlänge wiederherzustellen.

[0048] Anschließend sei darauf hingewiesen, dass die Ausführung der Erfindung nicht auf das in Fig. 3 bis 5 beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern auch in einer Vielzahl von Varianten möglich ist. Insbesondere ist es auch denkbar, dass in der Kupplungsstange mehrere Energieverzeherelemente integriert sind. Ebenfalls ist nicht auszuschließen, dass zumindest ein Energieverzeherelement als regeneratives Energieverzeherelement ausgeführt ist, und dass auch im zweiten Kraftübertragungselement eine entsprechende Energieverzehereinrichtung vorgesehen ist. Auch ist die erfindungsgemäße Lösung nicht ausschließlich auf Kupplungsstangen zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften beschränkt, vielmehr eignet sich die erfindungsgemäße Lösung insbesondere auch für jedwede wie auch immer ausgerichtete Verbindungseinrichtungen, über welche Zug- und Stoßkräfte übertragen werden.

Bezugszeichenliste

[0049]

- | | |
|----|--|
| 1 | Kupplungsstange |
| 10 | erstes Kraftübertragungselement |
| 11 | Energieverzeherelement |
| 12 | Zugstange |
| 13 | Kopfabschnitt der Zugstange |
| 14 | Kopffläche der Zugstange |
| 16 | Endplatte des ersten Kraftübertragungselements |
| 17 | Sicherungsmutter |
| 20 | zweites Kraftübertragungselement |
| 21 | Kraftübertragungskörper |
| 22 | Hohlraum |
| 23 | Kopfabschnitt des Kraftübertragungskörpers |
| 24 | Kegelring |
| 25 | Kopfabschnitt des Kraftübertragungskörpers |

30	Fluidmedium	
31	Fluidanschluss	
32	Dichtelement	
33	Entlüftungselement	
100	erstes Kraftübertragungselement (Stand der Technik)	5
110	Energieverzeherelement (Stand der Technik)	
120	Zugstange (Stand der Technik)	
130	Kopfabschnitt der Zugstange (Stand der Technik)	10
160	Endplatte des ersten Kraftübertragungselements (Stand der Technik)	
170	Sicherungsmutter (Stand der Technik)	
200	zweites Kraftübertragungselement (Stand der Technik)	15
210	Kraftübertragungskörper (Stand der Technik)	
220	Hohlraum (Stand der Technik)	
230	Kopfabschnitt des Kraftübertragungskörpers (Stand der Technik)	
240	Kegelring (Stand der Technik)	20

Patentansprüche

1. Kupplungsstange (1) zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften zwischen zwei benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, mit einem ersten Kraftübertragungselement (10) und einem zweiten Kraftübertragungselement (20), über welche der bei der Übertragung von Zug- und Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, wobei das erste Kraftübertragungselement (10) ein vorzugsweise destruktiv ausgebildetes Energieverzeherelement (11), über welches im normalen Fahrbetrieb der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, und eine Zugstange (12) aufweist, über welche der bei der Übertragung von Zugkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, und wobei das zweite Kraftübertragungselement (20) einen Kraftübertragungskörper (21) mit einem in seinem Inneren ausgebildeten Hohlraum (22), in welchem der dem zweiten Kraftübertragungselement (20) zugewandte Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zumindest teilweise hineinragt, und einen dem ersten Kraftübertragungselement (10) zugewandten Kopfabschnitt (23) aufweist, über den im normalen Fahrbetrieb eine Vorspannung auf das Energieverzeherelement (11) ausgeübt wird, wobei das Energieverzeherelement (11) derart ausgelegt ist, dass bis zu einem durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement (11) übertragenen, festlegbaren Energiebetrag die Kraftübertragungselemente (10, 20) relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) im wesentlichen starr

sind, und dass bei Überschreiten des durch den Kraftfluss über das Energieverzeherelement (11) übertragenen, festlegbaren Energiebetrages die Kraftübertragungselemente (10, 20) relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) verschoben werden, wobei zumindest ein Teil des übertragenen Energiebetrags von dem Energieverzeherelement (11) absorbiert und abgebaut und der Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) entsprechend dem Betrag der Längsverschiebung weiter in den Hohlraum (22) des Kraftübertragungskörpers (21) gedrückt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Hohlraum (22) durch die Wandung des Kraftübertragungskörpers (21) einerseits und durch die Kopffläche (14) des Kopfabschnittes (13) der Zugstange (12) und durch eine dem ersten Kraftübertragungselement (10) abgewandte Seitenfläche (15) des Hohlkörpers (22) andererseits derart ausgebildet ist, dass der Hohlkörper (22) mit einem vorzugsweise nicht- oder nur geringfügig komprimierbaren Fluidmedium (30) über zumindest einen entsprechenden Fluidanschluss (31) befüllbar ist, wobei das in den Hohlraum (22) eingefüllte Fluidmedium (30) derart mit dem Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zusammenwirkt, dass unabhängig vom Zustand des Energieverzeherelements (11) der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss zumindest teilweise über das Fluidmedium (30) und die Zugstange (12) fließt.

2. Kupplungsstange (1) nach Anspruch 1, wobei der Hohlraum (22) im Kraftübertragungskörper (21) derart mit der Kopffläche (14) des Kopfabschnittes (13) der Zugstange (12) zusammenwirkt, dass nach Ansprechen des Energieverzeherelements (11) der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss vollständig über das im Hohlraum (22) eingefüllte Fluidmedium (30) und die Zugstange (12) fließt.
3. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ferner Dichtelemente (32) aufweist, die ausgelegt sind, einen Fluidmediumaustritt aus dem im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22), insbesondere an dem Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zu verhindern.
4. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Fluidanschluss (31) zum Einfüllen des Fluidmediums (30) in den im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22) ein Rückschlagventil aufweist und ausgebildet ist, mit einem entsprechend komplementär hierzu ausgebildeten, externen Anschlusselement lösbar in Eingriff bringbar zu sein, um eine

Befüllung des Hohlraums (22) mit dem Fluidmedium (30) zu ermöglichen.

5. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Kraftübertragungskörper (21) ferner ein verschließbares Entlüftungselement (33) vorgesehen ist, welches ausgelegt ist, den Hohlraum (22) beim Einfüllen des Fluidmediums (30) in den im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22) zu entlüften. 5 10
6. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Fluidanschluss (31) als Druckanschluss ausgebildet ist, über welchen das Fluidmedium (30) unter hohem Druck einfüllbar ist. 15
7. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fluidmedium (30) ein Öl, Wasser oder feiner Sand ist. 20

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Kupplungsstange (1) zum Übertragen von Zug- und Stoßkräften zwischen zwei benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, mit einem ersten Kraftübertragungselement (10) und einem zweiten Kraftübertragungselement (20), über welche der bei der Übertragung von Zug- und Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, 25 30

wobei das erste Kraftübertragungselement (10) ein destruktiv ausgebildetes Energieverzehrelement (11), über welches im normalen Fahrbetrieb der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, und eine Zugstange (12) aufweist, über welche der bei der Übertragung von Zugkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss fließt, und 35 40

wobei das zweite Kraftübertragungselement (20) einen Kraftübertragungskörper (21) mit einem in seinem Inneren ausgebildeten Hohlraum (22), in welchem der dem zweiten Kraftübertragungselement (20) zugewandte Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zumindest teilweise hineinragt, und einen dem ersten Kraftübertragungselement (10) zugewandten Kopfabschnitt (23) aufweist, über den im normalen Fahrbetrieb eine Vorspannung auf das Energieverzehrelement (11) ausgeübt wird, 45 50

wobei das Energieverzehrelement (11) derart ausgelegt ist, dass bis zu einem durch den Kraftfluss über das Energieverzehrelement (11) übertragenen, festlegbaren Energiebetrag die Kraftübertragungselemente (10, 20) relativ zueinander in Längsrichtung

der Kupplungsstange (1) im wesentlichen starr sind, und dass bei Überschreiten des durch den Kraftfluss über das Energieverzehrelement (11) übertragenen, festlegbaren Energiebetrages die Kraftübertragungselemente (10, 20) relativ zueinander in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) verschoben werden, wobei zumindest ein Teil des übertragenen Energiebetrags von dem Energieverzehrelement (11) absorbiert und abgebaut und der Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) entsprechend dem Betrag der Längsverschiebung weiter in den Hohlraum (22) des Kraftübertragungskörpers (21) gedrückt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Hohlraum (22) durch die Wandung des Kraftübertragungskörpers (21) einerseits und durch die Kopffläche (14) des Kopfabschnittes (13) der Zugstange (12) und durch eine dem ersten Kraftübertragungselement (10) abgewandte Seitenfläche (15) des Hohlkörpers (22) andererseits derart ausgebildet ist, dass der Hohlkörper (22) mit einem vorzugsweise nicht- oder nur geringfügig komprimierbaren Fluidmedium (30) über zumindest einen entsprechenden Fluidanschluss (31) vollständig befüllbar ist, wobei das in den Hohlraum (22) eingefüllte Fluidmedium (30) derart mit dem Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zusammenwirkt, dass unabhängig vom Zustand des Energieverzehrelements (11) der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss zumindest teilweise über das vollständig in den Hohlraum (22) eingefüllte Fluidmedium (30) und die Zugstange (12) fließt.

2. Kupplungsstange (1) nach Anspruch 1, wobei der Hohlraum (22) im Kraftübertragungskörper (21) derart mit der Kopffläche (14) des Kopfabschnittes (13) der Zugstange (12) zusammenwirkt, dass nach Ansprechen des Energieverzehrelements (11) der bei der Übertragung von Stoßkräften in Längsrichtung der Kupplungsstange (1) stattfindende Kraftfluss vollständig über das im Hohlraum (22) eingefüllte Fluidmedium (30) und die Zugstange (12) fließt.

3. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ferner Dichtelemente (32) aufweist, die ausgelegt sind, einen Fluidmediumaustritt aus dem im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22), insbesondere an dem Kopfabschnitt (13) der Zugstange (12) zu verhindern.

4. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Fluidanschluss (31) zum Einfüllen des Fluidmediums (30) in den im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22) ein Rückschlagventil aufweist und ausgebildet ist, mit einem entsprechend

komplementär hierzu ausgebildeten, externen Anschlusselement lösbar in Eingriff bringbar zu sein, um eine Befüllung des Hohlraums (22) mit dem Fluidmedium (30) zu ermöglichen.

5

5. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Kraftübertragungskörper (21) ferner ein verschließbares Entlüftungselement (33) vorgesehen ist, welches ausgelegt ist, den Hohlraum (22) beim Einfüllen des Fluidmediums (30) in den im Kraftübertragungskörper (21) ausgebildeten Hohlraum (22) zu entlüften.

10

6. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Fluidanschluss (31) als Druckanschluss ausgebildet ist, über welchen das Fluidmedium (30) unter hohem Druck einfüllbar ist.

15

7. Kupplungsstange (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fluidmedium (30) ein Öl, Wasser oder feiner Sand ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

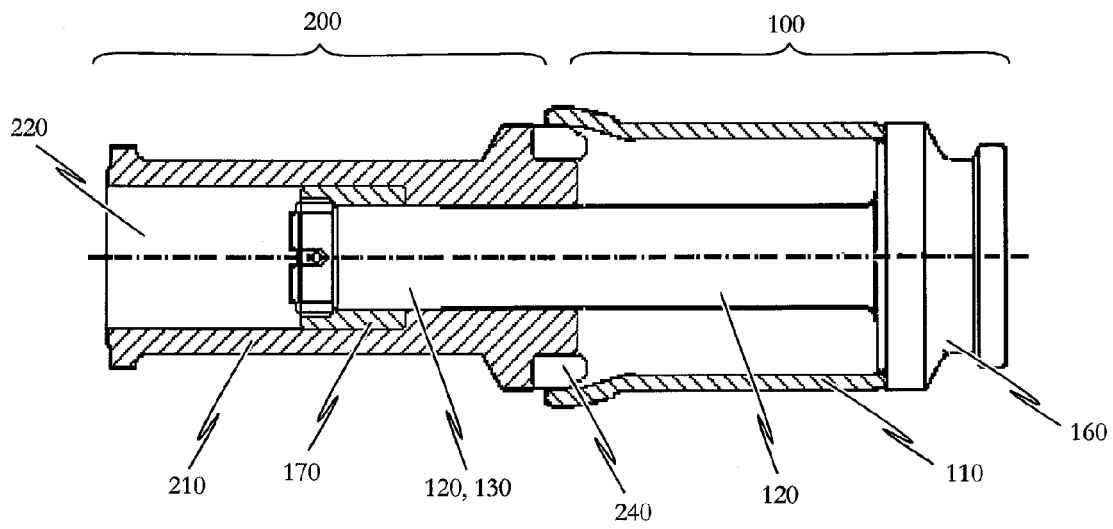


Fig. 1
(Stand der Technik)

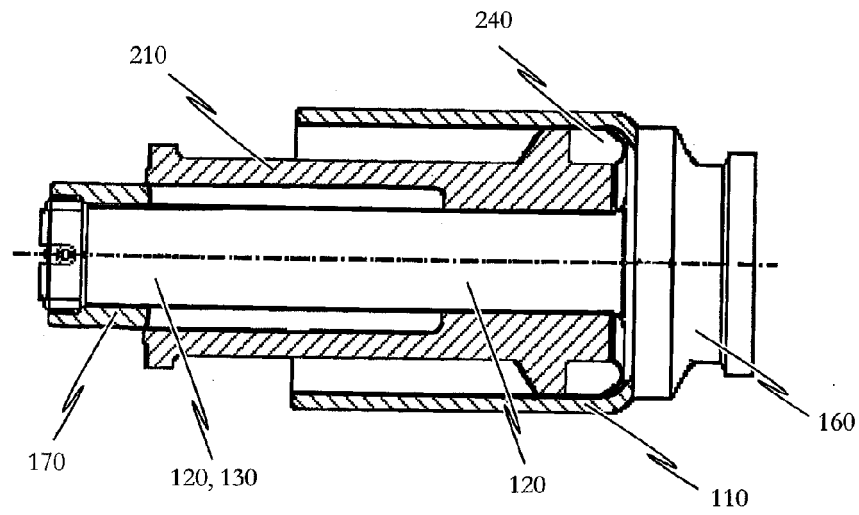


Fig. 2
(Stand der Technik)

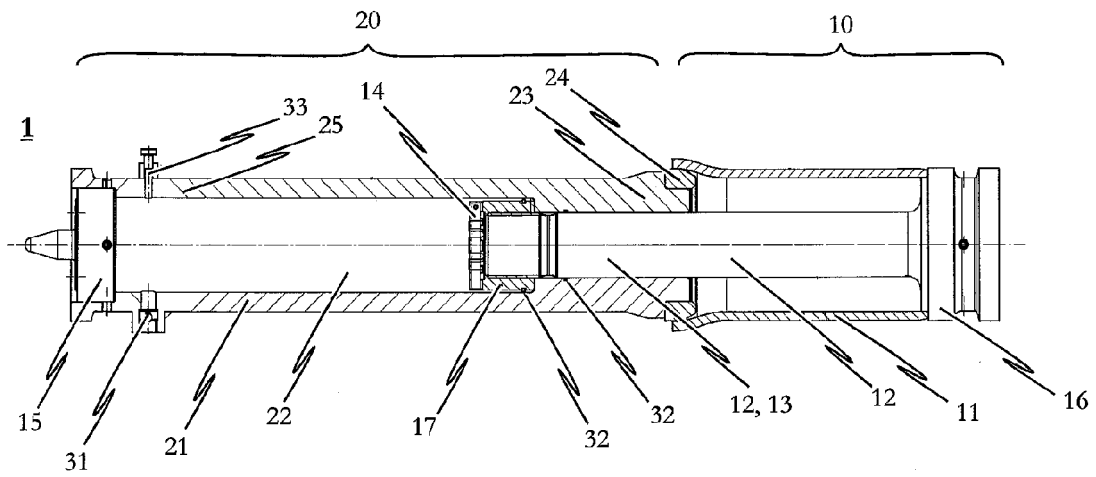


Fig. 3

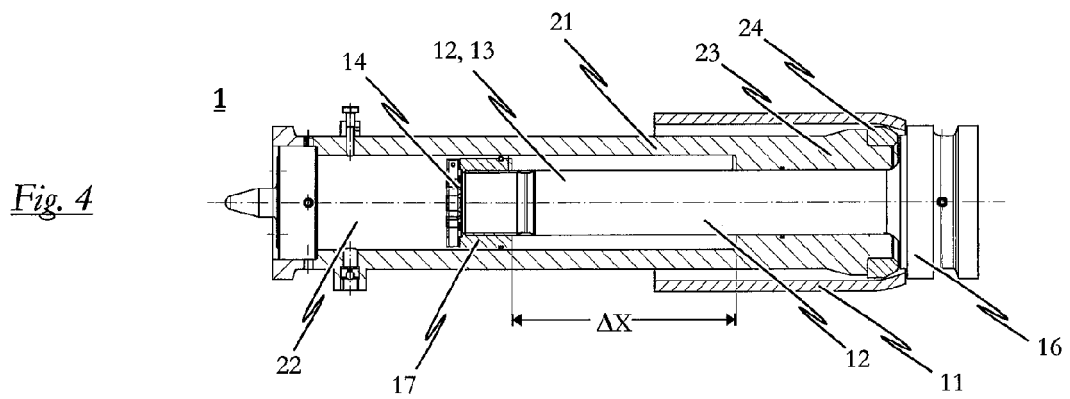


Fig. 4

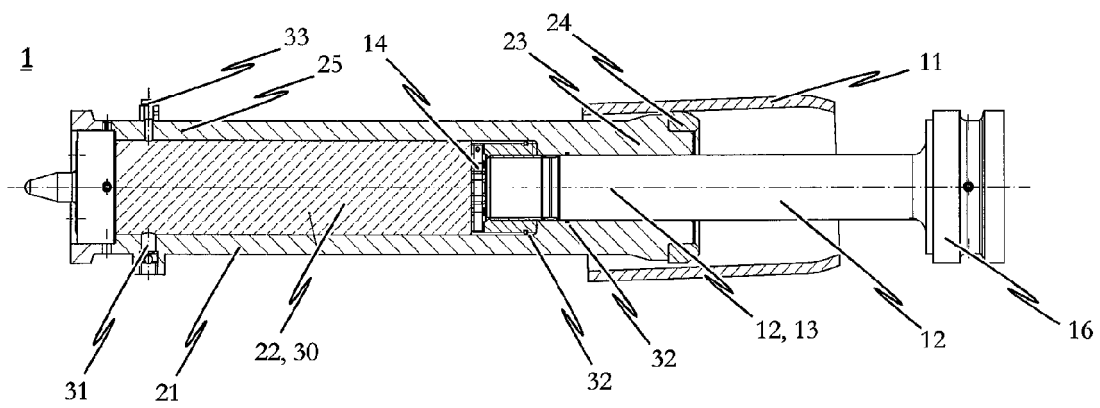


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 1410

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	FR 2 062 515 A (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE) 25. Juni 1971 (1971-06-25) * Seite 2, Zeilen 13-21 * * Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 1; Abbildung 2 *	1	INV. B61G5/02 B61G7/14 B61G11/16 B61D15/06
A	DE 196 36 225 A1 (DELLNER COUPLERS AB [SE]) 12. März 1998 (1998-03-12) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen 1-4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G B61D F16F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2007	
		Prüfer Fuchs, Aloise	
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 Patentedokument, 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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 12 1410

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.

07-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2062515 A	25-06-1971	AT 309527 B	27-08-1973
		BE 756205 A1	01-03-1971
		CH 530572 A	15-11-1972
		DE 1947819 A1	25-03-1971
		ES 383329 A1	01-01-1973
		FI 55899 B	29-06-1979
		NL 7012764 A	24-03-1971

DE 19636225 A1	12-03-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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