



(11) **EP 2 335 996 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
B61G 7/08^(2006.01) B61G 7/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09180030.0**

(22) Anmeldetag: **18.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schulz, Jörn
38690 Vienenburg (DE)**

• **Der andere Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet.**

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay et al
Meissner, Bolte & Partner GbR
Widenmayerstraße 48
80538 München (DE)**

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

(54) **Mittelpufferkupplung für ein spurgeführtes Fahrzeug**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mittelpufferkupplung (1) für ein spurgeführtes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei die Mittelpufferkupplung (1) eine mit einem Wagenkasten des Fahrzeuges verbundene Kupplungsstange (10) sowie einen an dem wagenkastenseitigen Endbereich gegenüberliegenden vorderen Endbereich der Kupplungsstange (10) vorgesehenen Kupplungskopf (20) aufweist. Um zu erreichen, dass mit der Mittelpufferkupplung (1) Zug- und Stoßkräfte zwischen zwei miteinander gekuppelten Wagenkästen unter Gewährleistung von vertikalen und horizontalen Winkelausschlägen der Kupplung (1) bei Kurven-, Tal- und Kup-

penfahrten sowie Torsionsbewegungen während des normalen Fahrbetriebes übertragen werden können, ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Kupplungsstange (10) in einen vorderen, kupplungskopfseitigen Abschnitt (11) und einen hinteren wagenkastenseitigen Abschnitt (12) unterteilt ist, wobei der vordere Kupplungsstangenabschnitt (11) mit dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) derart verbunden ist, dass beide Kupplungsstangenabschnitte (11, 12) im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegbar sind.

EP 2 335 996 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mittelpufferkupplung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1.

[0002] Demgemäß betrifft die Erfindung insbesondere eine Mittelpufferkupplung für ein spurgeführtes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit einer mit einem Wagenkasten des Fahrzeuges verbindbaren Kupplungsstange und einem an dem wagenkastenseitigen Endbereich gegenüberliegenden vorderen Endbereich der Kupplungsstange vorgesehenen Kupplungskopf.

[0003] Eine derartige Mittelpufferkupplung ist dem Prinzip nach bereits aus dem Stand der Technik bekannt und dient zum mechanischen Verbinden von benachbarten Wagenkästen eines mehrgliedrigen Fahrzeugverbandes, wie beispielsweise eines mehrgliedrigen Schienenfahrzeuges. Hierbei dient die Kupplungsstange zum Übertragen der im normalen Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften.

[0004] Die Kupplungsstange ist in üblicher Weise beispielsweise über einen Lagerbock an der Stirnseite eines Wagenkastens des mehrgliedrigen Fahrzeuges zumindest in horizontaler Ebene verschwenkbar angelenkt, um Kurvenfahrten des Fahrzeuges gewährleisten zu können. An dem dem wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange gegenüberliegenden Endbereich ist der zur Mittelpufferkupplung gehörende Kupplungskopf vorgesehen, der zur mechanischen Verbindung der beiden benachbarten Wagenkästen dient. Hierbei ist es denkbar, dass zum Verbinden der Kupplungsköpfe zweier benachbarter Wagenkästen das Scharfenberg®-Funktionsprinzip zum Einsatz kommt, wonach jeder der beiden zu verbindenden Kupplungsköpfe einen entsprechenden Kuppelverschluss (Drehverschluss) aufweist.

[0005] Andererseits sind aus dem Stand der Technik aber auch Kupplungsköpfe vom sogenannten Willison-Typ bekannt, wobei jeder Kupplungskopf stirnseitig zwei Kupplungsklauen und dazwischen eine Kupplungstasche aufweist, die sich zwischen der Oberseite und der Unterseite des Kupplungskopfes erstreckt, wobei in der Kupplungstasche ein beweglicher Riegel angeordnet ist, der sich bei miteinander gekuppelten Kupplungsköpfen am Riegel des anderen Kupplungskopfes abstützt und dabei eine Kupplungsklaue des anderen Kupplungskopfes in der Kupplungstasche hält.

[0006] Als Beispiel für aus dem Stand der Technik bekannte Mittelpufferkupplungen ist in Fig. 1a in einer teilgeschnittenen Seitenansicht eine halbautomatische Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 dargestellt, während Fig. 1b diese halbautomatische Mittelpufferkupplung in einer teilgeschnittenen Draufsicht zeigt.

[0007] Wie in den Figuren 1a und 1b dargestellt, weist die aus diesem Stand der Technik bekannte Mittelpufferkupplung 101 vom Typ SA-3 eine Kupplungsstange 110 mit einem am vorderen Endbereich der Kupplungsstange 110 ausgebildeten Kupplungskopf 120 auf. Der Kupplungskopf 120 ist vom Willison-Typ und zeichnet

sich durch seine robusten Eigenschaften aus, was insbesondere bei extremen Witterungsbedingungen, wie beispielsweise Eis und Schnee, von Vorteil ist.

[0008] Der dem Kupplungskopf 120 gegenüberliegende Endbereich der Kupplungsstange 120 ist bei der in den Figuren 1a und 1b dargestellten Mittelpufferkupplung 101 an einem Zugbügel 151 derart angelenkt, dass die Kupplungsstange 110 relativ zu dem Zugbügel 151 in horizontaler Ebene verschwenkbar ist. Um den wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange 110 mit dem Zugbügel 151 verbinden zu können, kommt als Verbindungselement ein im Wesentlichen senkrecht verlaufender Keil 150 zum Einsatz, welcher nicht nur zur Übertragung von Zugkräften dient, sondern auch die bereits erwähnte Verschwenkbarkeit der Kupplungsstange 110 in horizontaler Ebene gewährleistet, wobei die in vertikaler Richtung verlaufende Drehachse durch den Keil 150 vorgegeben wird.

[0009] Um die Kupplungsstange 110 horizontal zentrieren zu können, kommt als Kupplungszentrierung eine Pendelaufhängung 152 sowie ein Zentrierbalken 153 zum Einsatz. Der Zentrierbalken 153 dient als Auflageelement für die Kupplungsstange 110, welche mittels der Pendelaufhängung 152 an der Stirnseite des Wagenkastens aufgehängt ist. Auf diese Weise erfolgt durch Schwerkrafteinfluss eine horizontale Zentrierung der Kupplungsstange 110.

[0010] Wie bereits angedeutet, kommt bei der in den Fig. 1a und 1b dargestellten Mittelpufferkupplung 101 zum Verbinden der Kupplungsstange 110 mit dem Zugbügel 151 ein Keil 150 zum Einsatz. Im Einzelnen ist der wagenkastenseitige Endbereich der Kupplungsstange 110 in eine in dem Zugbügel 151 vorgesehene Kuppelungsaufnahme 156 gesteckt. Anschließend ist der Keil 150 von oben durch die Kuppelungsaufnahme 156 und ein im wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange 110 vorgesehenes Langloch formschlüssig eingesteckt. Durch diesen Formschluss sind vertikale Bewegungen der Kupplungsstange 110 relativ zu dem Zugbügel 151 ebenso ausgeschlossen wie Torsionsbewegungen. Da der Keil 150 kürzer ist als das im wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange 110 vorgesehene Langloch, ist es möglich, die im normalen Fahrbetrieb auftretenden Stoßkräfte mit Hilfe eines Federapparates 155 abzdämpfen, wobei der Federapparat 155 über eine Druckplatte 154 von hinten gegen den wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange 110 und diesen damit gegen den Keil 150 drückt.

[0011] Die vorstehend beschriebene aus dem Stand der Technik bekannte Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 zeichnet sich durch ihre Robustheit und Einfachheit aus. Allerdings erfüllt eine Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 hinsichtlich verschiedener Forderungen nicht den Erfordernissen der mitteleuropäischen Schienenfahrzeuge.

[0012] Ein Nachteil der vorstehend beschriebenen Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 ist in der spezielle Verbindung von Kupplungsstange mit dem stirnseitigen

Endbereich des Wagenkastens zu sehen, da diese Verbindung nur eine Verschwenkbarkeit der Kupplungsstange in horizontaler Ebene, nicht aber vertikale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen während des Fahrbetriebes gewährleistet. Aus diesem Grund weist der bei der Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 zum Einsatz kommende Kupplungskopf eine beträchtliche vertikale Abmessung auf, was erforderlich ist, damit die Kupplungsköpfe zweier miteinander verbundener Wagenkästen bei Höhenversatz zwischen den Wagenkästen eine sichere Verbindung beibehalten. Auf diese Weise werden vertikale Relativbewegungen zwischen zwei miteinander gekuppelten Wagenkästen durch ein Abgleiten der hakenförmigen Kupplungsköpfe aneinander realisiert. Diese Form der Vertikalbewegung erfordert zwangsläufig ein Spiel zwischen den Kupplungsflächen, was insbesondere im Personentransport zu Komforteinbußen durch Ruckeln und Störgeräusche führt.

[0013] Weiterhin hat das Aneinanderreiben der Kupplungsköpfe einen hohen Verschleiß zur Folge, so dass die Kupplungsköpfe insgesamt massiver ausgebildet sein müssen, was das Gesamtgewicht der Mittelpufferkupplung erhöht.

[0014] Dadurch, dass bei der herkömmlichen Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 sich zwei miteinander verbundene Kupplungsköpfe konstruktionsbedingt vertikal relativ zueinander bewegen müssen, um einen Höhenversatz zwischen den miteinander verbundenen Wagenkästen (Durchfahrt von Senken bzw. Kuppelfahrt) zu ermöglichen, ist es nicht möglich, Druckluftleitungen oder elektrische Kontaktterminals über die beiden Kupplungsköpfe der benachbarten Wagenkästen mit durchzukuppeln, da hierzu es erforderlich wäre, dass die mit den Kupplungsköpfen ausgebildete mechanische Kupplung ein starres oder starr gemachtes System bildet. Da bei der zuvor beschriebenen Mittelpufferkupplung grundsätzlich im Fahrbetrieb zwischen den jeweiligen Kupplungsköpfen Querbewegungen auftreten, ist insbesondere ein einwandfreies Durchkuppeln eines Elektrokontakträgers ohne ein Auftreten von materialbelastenden Lichtbögen an den Kontaktterminals nicht möglich.

[0015] Bei einer zur Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 alternativen Mittelpufferkupplung, wie etwa bei einer Mittelpufferkupplung vom Typ Scharfenberg®, einer Kurzkupplung oder einer Wedgelock-Kupplung, hingegen sind die jeweiligen Kupplungsköpfe starr miteinander zu verbinden. Im Unterschied zu Mittelpufferkupplungen vom Typ SA-3 bilden die Kupplungsköpfe der zum Typ SA-3 alternativen Mittelpufferkupplungen im gekuppelten Zustand ein starres System, was es ermöglicht, dass auch ohne Weiters elektrische Kontakte und/oder Druckluft mit gekuppelt werden kann.

[0016] Abgesehen von diesem Nachteil ist es ohne größeren Aufwand derzeit nicht möglich, aus einem Wagenkasten, welcher mit einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 ausgerüstet ist, diese SA-3-Mittelpufferkupplung einfach auszubauen und durch eine zum Typ SA-3 alternative Mittelpufferkupplung, wie beispielsweise eine

Mittelpufferkupplung vom Typ Scharfenberg®, eine Kurzkupplung oder eine Wedgelock-Kupplung, zu ersetzen.

[0017] Auf Grundlage dieser Probleme liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben, welche es ermöglicht, dass ohne größeren Aufwand eine an einem Wagenkasten befestigte Mittelpufferkupplung, welche alternativ zur SA-3-Mittelpufferkupplung ist und einen starr kuppelbaren Kupplungskopf aufweist, durch eine SA-3-Mittelpufferkupplung ersetzt werden kann.

[0018] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0019] Insbesondere ist somit bei einer Mittelpufferkupplung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Kupplungsstange in einen vorderen, kupplungskopfseitigen Abschnitt und einen hinteren, wagenkastenseitigen Abschnitt unterteilt ist, wobei der vordere Kupplungsstangenabschnitt mit dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt derart verbunden ist, dass beide Kupplungsstangenabschnitte im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegbar sind.

[0020] Die mit der erfindungsgemäßen Lösung erzielbaren Vorteile liegen auf der Hand. Dadurch, dass bei der vorgeschlagenen Mittelpufferkupplung die Kupplungsstange in einen vorderen Kupplungsstangenabschnitt und einen hinteren Kupplungsstangenabschnitt unterteilt ist, wobei diese beiden Kupplungsstangenabschnitte derart miteinander verbunden sind, dass sich diese im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegen können, wird eine leicht zu realisierende aber dennoch effektive Lösung angegeben, um das Auftreten von Relativbewegungen zwischen zwei miteinander verbundenen Kupplungsköpfen unterbinden zu können. Dies ist insbesondere auch dann der Fall, wenn die Kupplungsstange derart mit dem Wagenkasten verbunden ist, dass Schwenkbewegungen der Kupplungsstange relativ zu dem Wagenkasten nicht oder nur bedingt möglich sind. Beispielsweise würde die erfindungsgemäße Lösung selbst dann im Fahrbetrieb das Auftreten von Relativbewegungen zwischen zwei miteinander verbundenen Kupplungsköpfen wirkungsvoll verhindern, wenn die Kupplungsstange bzw. der hintere Kupplungsstangenabschnitt in vertikaler und/oder horizontaler Ebene nicht verschwenkbar an dem Wagenkasten befestigt ist.

[0021] In vorteilhafter Weise ist der hintere Kupplungsstangenabschnitt in einer mit dem Wagenkasten verbundenen Aufnahme aufgenommen und dort gehalten. Diese Aufnahme sollte vorzugsweise derart ausgebildet sein, dass sie auch zur Halterung der Kupplungsstange einer SA-3-Kupplung geeignet ist. Dann nämlich ist es wahlweise möglich, in die Kupplungsaufnahme entweder den hinteren Kupplungsstangenabschnitt der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung oder den hinteren Endbereich der Kupplungsstange einer SA-3-Kupplung mit dem Wagenkasten zu verbinden. Auf diese Weise kann der Wagenkasten ohne größeren Aufwand mit einer Mittelpufferkupplung ausgerüstet werden, die - je nach

Bedarf - entweder zu einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 oder zu einer hierzu alternativen Mittelpufferkupplung kompatibel ist.

[0022] Bei der erfindungsgemäßen Lösung werden die zwischen zwei miteinander gekuppelten Wagenkästen auftretenden Relativbewegungen mit Hilfe der beiden relativ zueinander bewegbaren Kupplungsstangenabschnitte kompensiert. Demnach ist es nicht erforderlich, dass die Kupplungsaufnahme, in welcher der hintere Kupplungsstangenabschnitt aufgenommen und gehalten wird, entsprechend ausgeführt ist, um diese zwischen zwei miteinander gekuppelten Wagenkästen auftretenden Relativbewegungen zu kompensieren. Ganz im Gegenteil, es ist sogar bevorzugt, wenn der hintere Kupplungsstangenabschnitt derart in der mit dem Wagenkasten fest verbundenen Kupplungsaufnahme vorzugsweise lösbar aufgenommen ist, dass alle Rotations-Freiheitsgrade des hinteren Kupplungsstangenabschnittes relativ zu dem Zugbügel fixiert sind, um unbestimmbare Situationen im Zusammenspiel mit den beiden relativ zueinander bewegbaren Kupplungsstangenabschnitten zu vermeiden.

[0023] Andererseits sollte die Kupplungsaufnahme derart ausgeführt sein, dass anstelle des hinteren Kupplungsstangenabschnittes der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung auch der wagenkastenseitige Endbereiche der Kupplungsstange einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 von der Kupplungsaufnahme aufgenommen und gehalten werden kann, und zwar vorzugsweise derart, dass sich die Kupplungsstange der SA-3-Mittelpufferkupplung in horizontaler Ebene relativ zu dem Wagenkasten bzw. der fest mit dem Wagenkasten verbundenen Kupplungsaufnahme verschwenken lässt.

[0024] Vorzugsweise ist dabei der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung komplementär zu der bereits erwähnten mit dem Wagenkasten verbundenen Kupplungsaufnahme ausgebildet derart, dass der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes vorzugsweise formschlüssig in die Kupplungsaufnahme einsteckbar ist und derart vorzugsweise lösbar fixiert werden kann. Die Kupplungsaufnahme sollte dabei so ausgebildet sein, dass auch der wagenkastenseitige Endbereich der Kupplungsstange einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 einsteckbar und mit dem Wagenkasten verbindbar ist.

[0025] Auf diese Weise lässt sich sicherstellen, dass ein mit der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung ausgerüsteter Wagenkasten rasch umrüsten lässt, ohne dass die Kupplungsaufnahme, d.h. die Schnittstelle zwischen der Kupplungsstange und dem Wagenkasten, verändert werden muss. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der hintere Kupplungsstangenabschnitt derart ausgebildet ist, dass er in der Kupplungsaufnahme so gehalten wird, dass alle Rotationsfreiheitsgrade des hinteren Kupplungsstangenabschnittes relativ zu der Kupplungsaufnahme fixiert sind. Andererseits sollte die Kupplungsauf-

nahme so ausgebildet sein, dass der hintere Kupplungsstangenbereich einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 in horizontaler Ebene verschwenkbar ist, wenn der hintere Kupplungsstangenbereich der SA-3 Mittelpufferkupplung in der Kupplungsaufnahme gehalten wird.

[0026] Der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes sollte demnach im Vergleich zu dem wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange einer SA-3-Mittelpufferkupplung eine leicht abgeänderte Konfiguration aufweisen, da die Kupplungsstange einer SA-3-Mittelpufferkupplung derart in der Kupplungsaufnahme aufzunehmen ist, dass sich die Kupplungsstange relativ zu der Kupplungsaufnahme in horizontaler Ebene verschwenken lässt, während bei der erfindungsgemäßen Lösung eine Verschwenkbarkeit des hinteren Kupplungsstangenabschnittes relativ zu der Kupplungsaufnahme nicht gegeben ist.

[0027] Demnach bleibt festzuhalten, dass es die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht, dass die herkömmlich verwendete Anlenkung der Kupplungsstange nicht abgeändert werden muss, um den Wagenkasten mit einer SA-3-Mittelpufferkupplung oder mit einer zur SA-3-Mittelpufferkupplung alternativen Mittelpufferkupplung auszurüsten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die bei der erfindungsgemäßen Lösung zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten vorgesehene Verbindung die im Fahrbetrieb auftretenden Querbewegungen kompensiert, sodass die Kupplungsköpfe starr miteinander gekuppelt werden können.

[0028] Dadurch, dass mit der erfindungsgemäßen Lösung ein im Fahrbetrieb auftretender Höhenversatz zwischen zwei miteinander verbundenen Wagenkästen mit Hilfe der Verbindung zwischen den Kupplungsstangenabschnitten kompensiert wird, kann der Kupplungskopf im Vergleich zu einem Kupplungskopf einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 hinsichtlich seiner vertikalen Abmessungen kleiner ausgeführt werden, was sich positiv auf das Gesamtgewicht der Mittelpufferkupplung auswirkt. Andererseits können die Kupplungsköpfe der benachbarten Wagenkästen mit Hilfe der mechanischen Kupplung relativ zueinander starr verbunden werden, was eine Grundvoraussetzung ist, damit die Mittelpufferkupplung nicht nur zum mechanischen Verbinden benachbarter Wagenkästen, sondern auch zum Durchkuppeln von elektrischen Leitungen und/oder Druckluftleitungen dienen kann.

[0029] Aus dem Stand der Technik ist es sehr wohl bereits bekannt, eine Kupplungsstange zweiteilig auszuführen, wobei die beiden Kupplungsstangenabschnitte relativ zueinander um einen durch einen Verbindungsbolzen definierte Drehachse in horizontaler Ebene verschwenkbar sind. Beispielsweise ist in der Druckschrift EP 1 985 518 A1 eine solche Mittelpufferkupplung beschrieben, bei welcher mit Hilfe eines Verschwenkmechanismus der vordere Kupplungsstangenabschnitt relativ zum hinteren Kupplungsstangenabschnitt in horizontaler Ebene verschwenkt werden kann.

[0030] Der Aufbau und die Funktionsweise einer derartigen aus dem Stand der Technik bekannten Knickkupplung können jedoch nicht wirklich mit dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung verglichen werden, da bei den herkömmlichen Knickkupplungen eine mehrteilige Kupplungsstange nur zu dem Zweck zum Einsatz kommt, um zu ermöglichen, dass der Kupplungskopf in das Fahrzeugprofil einschwenkbar und in die Kupplungsebene ausschwenkbar ist. Dieser in horizontaler Ebene ausgeführte Ein- und Ausschwenkvorgang eignet sich nicht, um im Fahrbetrieb die in üblicher Weise auftretende Relativbewegungen zwischen zwei miteinander verbundenen Kupplungsköpfen zu kompensieren. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei der erfindungsgemäßen Lösung die beiden Kupplungsstangenabschnitte derart miteinander verbunden sind, dass diese im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegbar sind, um auf diese Weise Relativbewegungen zwischen zwei miteinander verbundenen Kupplungsköpfen zu kompensieren. Bei einer Knickkupplung, wie sie beispielsweise in der Druckschrift EP 1 985 518 A1 beschrieben wird, kann die mehrteilig ausgeführte Kupplungsstange derartige im Fahrbetrieb auftretende Relativbewegungen eindeutig nicht kompensieren. Darüber hinaus ist anzumerken, dass bei einer Knickkupplung der Ein- und Ausschwenkvorgang des Kupplungskopfes nicht im Fahrbetrieb vorgenommen wird.

[0031] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0032] So ist in einer besonders bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass die beiden Kupplungsstangenabschnitte mit Hilfe mindestens einer Gelenkanordnung miteinander gelenkig verbunden sind derart, dass der vordere Kupplungsstangenabschnitt zumindest in vertikaler und/oder horizontaler Ebene relativ zu dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt bewegbar ist. Durch das Vorsehen einer derartigen Gelenkanordnung ist es insbesondere möglich, dass mit der Kupplungsstange vertikale und/oder horizontale Winkelausschläge realisierbar sind, um auf diese Weise einen Höhenversatz zwischen zwei miteinander verbundenen Wagenkästen kompensieren zu können. Dies ist insbesondere bei Mittelpufferkupplungen von Vorteil, bei denen der wagenkastenseitige Endbereich der Kupplungsstange derart mit dem Wagenkasten verbunden ist, dass sich der wagenkastenseitige Endbereich der Kupplungsstange gar nicht oder nur bedingt in vertikaler Richtung relativ zu dem Wagenkasten verschwenken lässt.

[0033] Als Gelenkanordnung zum gelenkigen Verbinden der beiden Kupplungsstangenabschnitte können unterschiedliche Ausführungsformen zum Einsatz kommen. Beispielsweise ist es denkbar, dass als Gelenkanordnung ein Drehgelenk zum Einsatz kommt, welches eine Relativbewegung der beiden Kupplungsstangenabschnitte nur in der vertikalen Ebene zulässt. Wenn hinsichtlich der Lenkbewegung mehr Freiheitsgrade erwünscht sind, ist es alternativ zu einem Drehgelenk denk-

bar, als Gelenkanordnung ein Kugelgelenk mit drei Freiheitsgraden einzusetzen, bei dem der Gelenkkopf eine kugelhähnliche Form aufweist, sodass durch diese Geometrie die Gelenkanordnung prinzipiell in alle Richtungen beweglich ist.

[0034] Kommt zum gelenkigen Verbinden der beiden Kupplungsstangenabschnitte ein Kugelgelenk zum Einsatz, sind zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten rotatorische Relativbewegungen möglich, um nicht nur vertikale Winkelausschläge, sondern auch horizontale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen während des Fahrbetriebes bei spielfreier Übertragung von Zug- und Stoßkräften zwischen zwei miteinander verbundenen Wagenkästen zu ermöglichen.

[0035] In einer bevorzugten Realisierung der Verbindung zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten ist vorgesehen, dass ein erster der beiden Kupplungsstangenabschnitte, beispielsweise der vordere (kupplungskopfseitige) Abschnitt, an seinem dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, beispielsweise an seinem dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, ein zumindest bereichsweise kugelförmiges Kopfstück aufweist, während der zweite Kupplungsstangenabschnitt, beispielsweise der hintere Kupplungsstangenabschnitt, an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, beispielsweise an seinem dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, eine zumindest bereichsweise komplementär zu dem kugelförmigen Kopfbereich ausgebildete Aufnahme aufweist, in welcher der kugelförmige Kopfbereich aufgenommen ist. Bei dieser Ausführungsform der Verbindung zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten sind horizontale und vertikale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen während des Fahrbetriebes bei spielfreier Übertragung der Zug- und Stoßkräfte möglich, sodass mit der Kupplungsstange nicht nur ein Höhenversatz in vertikaler Richtung, sondern auch eine Schwenkbewegung in horizontaler Richtung sowie eine Torsionsbewegung kompensiert werden kann.

[0036] In einer bevorzugten Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführungsform, bei welcher die gelenkige Verbindung der beiden Kupplungsstangenabschnitte mit Hilfe eines in eine Aufnahme aufgenommenen kugelförmigen Kopfstückes realisiert wird, ist vorgesehen, dass der zweite Kupplungsstangenabschnitt, beispielsweise der hintere Kupplungsstangenabschnitt, an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, beispielsweise an seinem dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich, mindestens eine Lagerschale aufweist, welche zusammen mit der Aufnahme ein Lager für das kugelförmige Kopfstück ausbildet. Vorzugsweise ist dabei die mindestens eine Lagerschale lösbar mit dem ersten Kupplungsstangenabschnitt zugewandten Endbereich des zweiten Kupplungsstangenabschnittes verbunden. Auf diese Weise lässt sich in einer einfach zu realisierenden Weise das kugelförmige Kopfstück in der Aufnahme einsetzen,

wobei anschließend die mindestens eine Lagerschale an dem Endbereich des zweiten Kupplungsstangenabschnittes befestigt wird, um bei Zugbelastung im Fahrbetrieb ein Herausfallen des kugelförmigen Kopfstückes aus der Aufnahme zu verhindern. Selbstverständlich kommen hierbei aber auch andere Ausführungsformen zum Verbinden der beiden Kupplungsstangenabschnitte in Frage.

[0037] So ist es beispielsweise denkbar, dass die Lagerschale einstückig ausgeführt ist und mit Hilfe einer an dem Endbereich des zweiten Kupplungsstangenabschnittes vorgesehenen Gewindes spielfrei mit dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt verbunden ist.

[0038] Um die Bewegung des vorderen Kupplungsstangenabschnittes und des hinteren Kupplungsstangenabschnittes relativ zueinander begrenzen zu können, ist es denkbar, einen entsprechenden Anschlag vorzusehen. Dieser Anschlag kann beispielsweise durch Anschlagflächen gebildet sein, die - wenn zur Verbindung der beiden Kupplungsstangenabschnitte mindestens eine Lagerschale zum Einsatz kommt - insbesondere an dieser mindestens einen Lagerschale ausgebildet sein kann. Durch das Vorsehen eines derartigen Anschlages lässt sich die Bewegung der beiden Kupplungsstangenabschnitte relativ zueinander auf vorab festlegbare Winkelausschläge reduzieren.

[0039] Grundsätzlich ist es denkbar, dass zumindest bereichsweise zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt ein Dämpfungselement, insbesondere ein aus einem Elastomer gebildetes Dämpfungselement, vorgesehen ist zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb von dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt auf den hinteren Kupplungsstangenabschnitt übertragenen Druckkräfte. Beispielsweise ist es denkbar, die beiden Kupplungsstangenabschnitte miteinander über ein Sphärolager zu verbinden, d. h. durch ein Lager, bei welchem ein mit dem vorderen oder hinteren Kupplungsstangenabschnitt verbundenes kugelförmiges Kopfstück innerhalb einer mit dem anderen Kupplungsstangenabschnitt verbundenen äußeren Kugelschale durch eine beidseitig anvulkanisierte Elastomerschicht festhaftend miteinander verbunden sind. Ein Sphärolager zeichnet sich durch eine Druckvorspannung im Elastomer aus. Durch die Wahl der Kalibrierung, d. h. die Höhe dieser Vorspannung, kann die Lebensdauer des Sphärolagers wesentlich beeinflusst werden, wobei gerade bei höchst beanspruchten Teilen, wie z. B. in der Kupplungsstange einer Mittelpufferkupplung, dies von ausschlaggebender Bedeutung ist.

[0040] Selbstverständlich sind aber auch andere Ausführungsformen denkbar, um ein Dämpfungselement zwischen dem vorderen und dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb auftretenden Druck- oder Stoßkräfte vorzusehen.

[0041] Zusätzlich oder alternativ zu der zuletzt genannten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist es zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb über

die Kupplungsstange übertragenen Zug- oder Stoßkräfte von Vorteil, wenn in dem vorderen und/oder hinteren Kupplungsstangenabschnitt mindestens ein vorzugsweise regenerativ ausgebildetes Energieabsorptionselement integriert ist. Denkbar ist es beispielsweise, als Energieabsorptionselement einen gashydraulischen Puffer (z.B. Twin-Stroke®-Puffer), ein hydrostatisches Energieabsorptionselement oder eine Dämpfungsfeder in zumindest einem der beiden Kupplungsstangenabschnitte vorzusehen.

[0042] Ein derartiges in der Kupplungsstange vorgesehenes Energieabsorptionselement dient zum Abdämpfen der während des normalen Fahrbetriebs beispielsweise bei einem mehrgliedrigen Fahrzeug zwischen einzelnen Wagenkästen auftretenden Stoß- und Druckkräften.

[0043] Grundsätzlich ist es bevorzugt, einen modularen Aufbau für die Mittelpufferkupplung bereitzustellen, um Wartungsarbeiten an den einzelnen Komponenten der Mittelpufferkupplung, und insbesondere Wartungsarbeiten an dem Kupplungskopf flexibler ausführen zu können. Zu diesem Zweck ist es bevorzugt, wenn der Kupplungskopf vorzugsweise lösbar mit dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt verbunden ist. Alternativ hierzu ist es aber auch denkbar, dass der Kupplungskopf integral in dem vorderen Endbereich des vorderen Kupplungsstangenabschnittes ausgebildet ist, wie es beispielsweise bei der in den Figuren 1a und 1b dargestellten und in der Beschreibungseinleitung diskutierten Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 der Fall ist.

[0044] Um zu gewährleisten, dass die gelenkige Verbindung zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten möglichst wartungsfrei funktioniert und insbesondere unabhängig von Witterungseinflüssen ist, weist die erfindungsgemäße Mittelpufferkupplung in einer bevorzugten Weiterbildung eine Abdeckung auf zum Abdecken des Übergangsbereiches zwischen den beiden Kupplungsstangenabschnitten. Diese Abdeckung kann beispielsweise als Federbalg ausgeführt sein, wobei grundsätzlich von Vorteil ist, wenn die Abdeckung lösbar mit den beiden Kupplungsstangenabschnitten verbunden ist, um bei Bedarf einen raschen Zugang zu dem Übergangsbereich zwischen den Kupplungsstangenabschnitten zu ermöglichen.

[0045] Um die Kupplungsstange einer Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 alternativ zu der Kupplungsstange der erfindungsgemäßen Lösung mit dem Wagenkasten verbinden zu können, ist vorgesehen, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt über einen im Wesentlichen vertikal verlaufenden Keil mit einem Zugbügel derart verbunden ist, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt relativ zu dem Zugbügel nur dann in horizontaler Ebene verschwenkbar ist, wenn die Kupplungsstange der SA-3-Mittelpufferkupplung mit dem Wagenkasten verbunden ist, wobei der Zugbügel als Kraftübertragungselement dient zum Übertragen von im Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften von der Kupplungsstange auf den mit der Mittelpufferkupplung verbunde-

nen Wagenkasten. Ist hingegen die Kupplungsstange der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung mit dem Zugbügel verbunden, ist Sorge zu tragen, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt relativ zu dem Zugbügel unbeweglich ist derart, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt relativ zum Wagenkasten nur in Zuglängsrichtung beweglich ist. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich demnach insbesondere dazu, um eine herkömmliche Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 nachträglich einzusetzen, wobei keine konstruktiven Änderungen bei der Anlenkung der Kupplungsstange an der Stirnseite des Wagenkastens vorzunehmen sind.

[0046] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt relativ zu dem Zugbügel in Längsrichtung verschiebbar mit dem Wagenkasten verbunden ist, um die Absorption von im normalen Fahrbetrieb auftretenden Druckkräften über ein mit dem Zugbügel zusammenwirkendes Federelement zu gewährleisten.

[0047] Schließlich ist in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung vorgesehen, dass ein Energieverzeherelement, beispielsweise in Gestalt eines Federapparates oder in Gestalt eines Verformungsrohres, zwischen dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt und dem Wagenkasten angeordnet und ausgelegt ist, um zumindest teilweise die in einem Crashfall oder im normalen Fahrbetrieb auftretende und von der Kupplungsstange auf den Wagenkasten übertragene Stoßenergie zu verzehren, d. h. in plastische Verformungsarbeit und Wärme umzuwandeln oder zu absorbieren. Das Vorsehen eines derartigen Energieverzeherelements hat den Vorteil, dass in einem Crashfall, beispielsweise wenn der Wagenkasten auf ein Hindernis aufprallt, die dabei anfallende Stoßenergie nicht ungedämpft in das Untergestell des Wagenkastens übertragen wird. Vielmehr kann durch das Vorsehen eines Energieverzeherelements die in einem solchen Crashfall anfallende Stoßenergie zumindest teilweise abgebaut werden, sodass wirksam verhindert werden kann, dass das Fahrzeuguntergestell extremen Belastungen ausgesetzt und unter Umständen beschädigt oder gar zerstört wird.

[0048] Es ist denkbar, als Energieverzeherelement ein Verformungsrohr einzusetzen, welches nach Überschreiten einer kritischen in das Energieverzeherelement eingeleiteten Stoßkraft anspricht und durch plastische Verformung einen Teil der in das Energieverzeherelement eingeleiteten Stoßenergie abbaut. Selbstverständlich kommen als Energieverzeherelement aber auch andere Ausführungsformen, beispielsweise wabenförmige Crashstrukturen etc., in Frage.

[0049] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung näher beschrieben.

[0050] Es zeigen:

Fig. 1a eine herkömmliche aus dem Stand der Tech-

nik bekannte Mittelpufferkupplung vom Typ SA-3 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht;

Fig. 1b die in Fig. 1a dargestellte herkömmliche Mittelpufferkupplung in einer teilgeschnittenen Draufsicht;

Fig. 2a eine Seitenschnittansicht auf eine Kupplungsstange bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung; und

Fig. 2b eine Draufsicht auf die in Fig. 2a dargestellte Kupplungsstange.

In den Figuren 1a und 1b ist eine aus dem Stand der Technik bekannte, herkömmliche Mittelpufferkupplung 101 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht (Fig. 1a) bzw. in einer teilgeschnittenen Draufsicht (Fig. 1b) gezeigt. Bei dieser Mittelpufferkupplung 101 handelt es sich um eine Zugkupplung vom Typ SA-3, bei welcher eine Kupplungsstange 110 über einen im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Keil 150 mit einem mit dem Untergestell des Wagenkastens verbundenen Zugbügel 151 verbunden wird, wodurch lediglich eine horizontale Winkelauslenkung der Kupplungsstange 110 relativ zu dem Wagenkasten realisierbar ist.

[0051] Die im Fahrbetrieb auftretenden vertikalen Relativbewegungen zwischen gekuppelten Fahrzeugen werden bei der herkömmlichen Mittelpufferkupplung 101 vom Typ SA-3 durch ein Abgleiten der hakenförmigen Kupplungsköpfe 120 aneinander realisiert. Diese Form der Vertikalbewegung erfordert relativ viel Spiel zwischen den Kupplungsflächen der miteinander verbundenen Kupplungsköpfe 120, was insbesondere im Personentransport zu Komforteinbußen durch Ruckeln und Störgeräuschen führt. Weiterhin hat das Aneinanderreiben der Kupplungsköpfe 120 einen hohen Verschleiß zur Folge und verhindert zusätzlich eine Übertragung von Druckluft oder elektrischen Signalen durch am Kupplungskopf 120 befestigte Elemente, da hierzu die Kupplungsköpfe 120 zweier benachbarter Wagenkästen starr miteinander verbunden sein müssten.

[0052] Durch die erfindungsgemäße Lösung, welche nachfolgend anhand des in den Figuren 2a und 2b dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben wird, bestehen alle diese Nachteile nicht. Im Einzelnen zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung dadurch aus, dass durch die besondere Ausführungsform der Kupplungsstange horizontale und vertikale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen während des Fahrbetriebes bei spielfreier Übertragung von Zug- und Stoßkräften ermöglicht werden.

[0053] Eine mögliche Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Darstellungen in den Figuren 2a und 2b beschrieben. Im Einzelnen ist in Fig. 2a in einer Seitenschnittansicht die Kupplungsstange 10 einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung 1 dargestellt,

während in Fig. 2b diese Kupplungsstange 10 in einer Draufsicht gezeigt ist.

[0054] Wie dargestellt, ist bei der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung 1 die Kupplungsstange 10 mit ihrem hinteren, wagenkastenseitigen Endbereich mit einem (nicht explizit dargestellten) Wagenkasten verbunden. Im Einzelnen ist der hintere, wagenkastenseitige Endbereich der Kupplungsstange 10 in einer als Zugbügel 51 ausgebildeten Kupplungsaufnahme eingesteckt. Der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 ist komplementär zu der Kupplungsaufnahme ausgebildet derart, dass der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 formschlüssig in die Kupplungsaufnahme einsteckbar und dort mit Hilfe eines Absteckkeils 50 lösbar mit dem Zugbügel 51 verbunden ist. Dabei wird der Absteckkeil 50 durch in dem Zugbügel 51 vorgesehene Öffnungen 53 und ein fluchtend zu diesen Öffnungen 53 am wagenkastenseitigen Endbereich der Kupplungsstange 10 vorgesehenes Langloch 52 gesteckt.

[0055] Damit die Mittelpufferkupplung 1 bei Höhenversatz zwischen zwei benachbarten Fahrzeugen eine sichere Verbindung beibehalten kann, ohne dass sich die beiden miteinander verbundenen Kupplungsköpfe in vertikaler Richtung relativ zueinander verschieben müssen, ist bei der in den Figuren 2a und 2b dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung 1 die Kupplungsstange 10 in zwei Abschnitte 11, 12 unterteilt. Diese beiden Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 sind gelenkig miteinander verbunden, sodass die beiden Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 im Fahrbetrieb des Fahrzeuges relativ zueinander bewegbar sind und horizontale und vertikale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen ermöglichen.

[0056] Im Einzelnen ist bei der dargestellten Ausführungsform vorgesehen, dass der vordere Kupplungsstangenabschnitt 11 an seinem dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt 12 zugewandten Endbereich ein kugelförmiges Kopfstück 13 aufweist, welches in einer Aufnahme 14 aufgenommen ist, wobei diese Aufnahme 14 an dem dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt 11 zugewandten Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 ausgebildet ist.

[0057] Des Weiteren ist an dem dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt 11 zugewandten Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 eine einstückig ausgeführte Lagerschale 15 vorgesehen, welche zusammen mit der Aufnahme 14 ein Lager für das kugelförmige Kopfstück 13 ausbildet. Die Lagerschale 15 ist vorzugsweise lösbar mit dem dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt 11 zugewandten Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 verbunden, um die Montage der insgesamt zweiteilig ausgebildeten Kupplungsstange 10, und insbesondere den Zusammenbau der beiden Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 zu vereinfachen. Im Einzelnen ist bei der dargestellten Ausführungsform die Lagerschale 15 mit Hilfe eines an

dem Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 vorgesehenen Gewindes 21 spielfrei mit dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt 12 verbunden.

[0058] Um die Montage der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung 1 zu erleichtern, ist es denkbar, dass der vordere Kupplungsstangenabschnitt 11 in ihrem verjüngten Durchmesser in Höhe der Abdeckung 17 geteilt ist, wobei die beiden Teile des vorderen Kupplungsstangenabschnittes 11 erst nach der Montage des Kopfstückes 13 in der Lagerschale 15 verschweißt werden.

[0059] Demgemäß sind die beiden Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 über eine Art Kugelgelenk 30 miteinander verbunden, sodass bei der erfindungsgemäßen Lösung der Kupplungsstange 10 die Funktion als kraftübertragendes Gelenk zukommt, und eine spielfrei Verbindung zwischen dem (in den Zeichnungen nicht explizit dargestellten) Kupplungskopf und dem Fahrzeuguntergestell herstellen. Hierbei ermöglicht die Kupplungsstange 10 horizontale und vertikale Winkelausschläge sowie Torsionsbewegungen während des Fahrbetriebes.

[0060] Die in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist ferner mit einer ringförmigen Anschlagfläche 16 versehen, um zumindest die vertikale Auslenkung des vorderen Kupplungsstangenabschnittes 11 relativ zu dem hinteren Kupplungsstangenabschnittes 12 begrenzen zu können.

[0061] Des Weiteren ist der Übergang zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt 11, 12 mit einer Abdeckung 17 geschützt, um das in der Kupplungsstange 10 integrierte Kugelgelenk 30 möglichst wartungsfrei zu gestalten. Diese Abdeckung 17 ist lösbar mit sowohl dem vorderen als auch dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt 11, 12 verbunden, um bei Bedarf den raschen Zugang zu der zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt 11, 12 vorgesehenen Gelenkanordnung sicherzustellen. Zur lösbaren Verbindung der Abdeckung 17 mit den Kupplungsstangenabschnitten 11, 12 können Schrauben 18 zu Einsatz kommen.

[0062] An dem vorderen Endbereich des vorderen Kupplungsstangenabschnittes 11 kann ein (in den Zeichnungen nur andeutungsweise dargestellter) Kupplungskopf 20, beispielsweise ein Kupplungskopf vom Scharfenberg®-Typ oder ein Kupplungskopf vom Wedglock-Typ, beispielsweise mit Hilfe von Schrauben 19 lösbar befestigt werden. Denkbar ist es allerdings auch, dass der Kupplungskopf 20 integral mit dem vorderen Endbereich des vorderen Kupplungsstangenabschnittes 11 ausgebildet ist.

[0063] Obwohl in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt, ist es denkbar, zumindest bereichsweise zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt 11, 12 ein Dämpfungselement, insbesondere ein aus einem Elastomer gebildetes Dämpfungselement, vorzusehen, um die im normalen Fahrbetrieb von dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt 11 auf den hinteren Kupplungsstangenabschnitt 12 übertragenen Druck-

kräfte abdämpfen zu können. Hierbei ist es denkbar, dass auf dem kugelförmigen Kopfstück 13 eine Elastomerschicht anvulkanisiert ist. Alternativ oder zusätzlich kann auch auf der Innenfläche der mit der Lagerschale 15 sowie mit der Aufnahme 14 gebildeten äußeren Kugelschale eine Elastoschicht anvulkanisiert sein.

[0064] Zusätzlich oder alternativ hierzu ist es ferner denkbar, zumindest in einem der beiden Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 ein Energieabsorptionselement zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb über die Kupplungsstange 10 übertragenen Zug- / Stoßkräfte zu integrieren. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei der dargestellten Ausführungsform eine Dämpfung mit Hilfe eines Federapparates 55 zwischen dem Kupplungsstangenabschnitt 12 und dem Wagenkasten realisiert wird.

[0065] Wie bereits angedeutet, ist bei der in den Figuren 2a und 2b dargestellten Ausführungsform der hintere Kupplungsstangenabschnitt 12 über einen im Wesentlichen vertikal verlaufenden Keil 50 mit der Kupplungsaufnahme bzw. dem Zugbügel 51 fest verbunden derart, dass der hintere Kupplungsstangenabschnitt 12 relativ zu dem Zugbügel 51 weder in horizontaler noch in vertikaler Ebene verschwenkbar ist. Der Zugbügel 51 dient dabei als Kraftübertragungselement zum Übertragen von im Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften von der Kupplungsstange 10 auf den mit der Mittelpufferkupplung 1 verbundenen Wagenkasten. Der Zugbügel 51 ist mit dem Wagenkasten fest verbunden. Allerdings ist der hintere Kupplungsstangenabschnitt 12 über eine gewisse von dem Keil 50 und den Öffnungen 53 vorgegebene Wegstrecke in Längsrichtung L der Kupplungsstange 10 relativ zu dem Zugbügel 51 verschiebbar. Mit Hilfe des bereits erwähnten Federapparates 55 wird die Kupplungsstange 10 in Längsrichtung L in Richtung des Kupplungskopfes gedrückt, so dass die Kupplungsstange 10 im Fahrbetrieb nachgeben und Stöße abdämpfen kann.

[0066] Es ist grundsätzlich auch denkbar, dass bei der erfindungsgemäßen Lösung der Zugbügel 51 in Längsrichtung verschiebbar mit dem Wagenkasten verbunden ist, wobei ebenfalls ein Federapparat 55 zum Einsatz kommen kann.

[0067] Die Erfindung ist nicht auf die unter Bezugnahme auf die Figuren 2a und 2b beschriebene Ausführungsform beschränkt. Vielmehr können in der Kupplungsstange 10 auch andere Gelenkanordnungen zum Verbinden der jeweiligen Kupplungsstangenabschnitte 11, 12 vorgesehen sein. Auch ist es grundsätzlich denkbar, dass ferner ein vorzugsweise destruktiv ausgebildetes Energieverzehrelement, beispielsweise in Gestalt eines Verformungsrohres, vorgesehen ist, wobei dieses Energieverzehrelement zwischen dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt 12 und dem Wagenkasten angeordnet sein kann um zumindest teilweise die in einem Crashfall auftretenden und von der Kupplungsstange 10 auf den Wagenkasten übertragene Stoßenergie zu verzehren.

Bezugszeichenliste

[0068]

5	1	Mittelpufferkupplung
	10	Kupplungsstange
	11	vorderer Kupplungsstangenabschnitt
10	12	hinterer Kupplungsstangenabschnitt
	13	kugelförmiges Kopfstück
15	14	Aufnahme
	15	Lagerschale
	16	Anschlag
20	17	Abdeckung
	18	Schrauben
25	19	Schrauben
	20	Kupplungskopf
	21	Gewinde
30	30	Gelenkanordnung
	50	Keil
35	51	Kupplungsaufnahme, Zugbügel
	52	Langloch im hinteren Kupplungsstangenabschnitt
40	53	Langloch in der Kupplungsaufnahme / Zugbügel
	55	Federapparat
	101	Mittelpufferkupplung (Stand der Technik)
45	110	Kupplungsstange (Stand der Technik)
	120	Kupplungskopf (Stand der Technik)
50	150	Keil (Stand der Technik)
	151	Zugbügel (Stand der Technik)
	152	Pendelaufhängung (Stand der Technik)
55	153	Zentrierbalken (Stand der Technik)
	154	Druckplatte (Stand der Technik)

155 Federapparat (Stand der Technik)

Patentansprüche

1. Mittelpufferkupplung (1) für ein spurgeführtes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit einer mit einem Wagenkasten des Fahrzeuges verbindbaren Kupplungsstange (10) und einem an dem wagenkastenseitigen Endbereich gegenüberliegenden vorderen Endbereich der Kupplungsstange (10) vorgesehenen Kupplungskopf (20),
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Kupplungsstange (10) in einen vorderen, kupplungskopfseitigen Abschnitt (11) und einen hinteren, wagenkastenseitigen Abschnitt (12) unterteilt ist, wobei der vordere Kupplungsstangenabschnitt (11) mit dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) derart verbunden ist, dass beide Kupplungsstangenabschnitte (11, 12) im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegbar sind.
2. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 1, wobei ferner mindestens eine Gelenkanordnung (30) vorgesehen ist zum gelenkigen Verbinden der beiden Kupplungsstangenabschnitte (11, 12) derart, dass der vordere Kupplungsstangenabschnitt (11) zumindest in vertikaler und/oder horizontaler Ebene relativ zu dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) bewegbar ist.
3. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein erster der beiden Kupplungsstangenabschnitte (11; 12) an seinem dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) zugewandten Endbereich ein zumindest bereichsweise kugelförmiges Kopfstück (13) und der zweite Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich eine zumindest bereichsweise komplementär zu dem kugelförmigen Kopfbereich (13) ausgebildete Aufnahme (14) aufweist, in welcher der kugelförmige Kopfbereich (13) aufgenommen ist.
4. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 3, wobei der zweite Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich mindestens eine Lagerschale (15) aufweist, welche zusammen mit der Aufnahme (14) ein Lager für das kugelförmige Kopfstück (13) ausbildet.
5. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 4, wobei die mindestens eine Lagerschale (15) lösbar mit dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich des zweiten Kupplungsstangenabschnittes (12; 11) verbunden ist.
6. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Lagerschale (15) einteilig ausgeführt ist und mit Hilfe eines an dem Endbereich des zweiten Kupplungsabschnitt (12; 11) vorgesehenen Gewindes (21) spielfrei mit dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) verbunden ist.
7. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Anschlag (16a, 16b) vorgesehen ist zum Begrenzen der Bewegung des vorderen Kupplungsstangenabschnittes (11) und des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) relativ zueinander.
8. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 7 und einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Anschlag (16a, 16b) als eine an der mindestens einen Lagerschale (15) ausgebildete Anschlagfläche ausgebildet ist.
9. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem vorderen und/oder hinteren Kupplungsstangenabschnitt (11, 12) mindestens ein vorzugsweise regenerativ ausgebildetes Energieabsorptionselement integriert ist zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb über die Kupplungsstange (10) übertragenen Zug- / Stoßkräfte.
10. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kupplungskopf (20) vorzugsweise lösbar mit dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt (11) verbunden ist; oder wobei der Kupplungskopf (20) integral mit dem vorderen Endbereich des vorderen Kupplungsstangenabschnittes (11) ausgebildet ist.
11. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ferner eine Abdeckung (17) vorgesehen ist zum Abdecken des Übergangsbereiches zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt (11, 12).
12. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12) vorzugsweise über einen im Wesentlichen vertikal verlaufenden Keil (50) mit einem Zugbügel (51) verbindbar, insbesondere lösbar verbindbar ist, wobei der Zugbügel (51) als Kraftübertragungselement dient zum Übertragen von im Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften von der Kupplungsstange (10) auf den mit der Mittelpufferkupplung (1) verbundenen Wagenkasten.
13. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 12, wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12)

derart mit dem Zugbügel (51) vorzugsweise lösbar verbindbar ist, dass alle Rotations-Freiheitsgrade des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) relativ zu dem Zugbügel (51) fixiert sind.

14. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 12 oder 13, wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12) relativ zu dem Zugbügel (51) in Längsrichtung (L) der Kupplungsstange (10) verschiebbar mit dem Wagenkasten verbunden ist.

15. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) der Kupplungsstange (10) komplementär zu einer mit dem Wagenkasten verbundenen Kupplungsaufnahme ausgebildet ist derart, dass der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) vorzugsweise form-schlüssig in die Kupplungsaufnahme (56) einsteckbar und dort vorzugsweise lösbar fixierbar ist.

16. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 15, wobei die Kupplungsaufnahme ausgebildet ist zur Aufnahme und Halterung des wagenkastenseitigen Endbereiches der Kupplungsstange (110) einer Mittelpufferkupplung (101) vom Typ SA-3 vorzugsweise derart, dass sich die Kupplungsstange (110) relativ zur Kupplungsaufnahme in horizontaler Ebene verschwenken lässt.

17. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ferner ein Energieverzehrelement beispielsweise in Gestalt eines Federapparates (55) oder in Gestalt eines Verformungsrohres vorgesehen ist, wobei das Energieverzehrelement zwischen dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) und dem Wagenkasten angeordnet ist, um zumindest teilweise die im normalen Fahrbetrieb oder in einem Crashfall auftretende und von der Kupplungsstange (10) auf den Wagenkasten übertragene Stoßenergie zu absorbieren oder zu verzehren.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Mittelpufferkupplung (1) für ein spurgeführtes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, mit einer mit einem Wagenkasten des Fahrzeuges verbindbaren Kupplungsstange (10) und einem an dem wagenkastenseitigen Endbereich gegenüberliegenden vorderen Endbereich der Kupplungsstange (10) vorgesehenen Kupplungskopf (20), wobei die Kupplungsstange (10) in einen vorderen, kupplungskopfseitigen Abschnitt (11) und einen hinteren, wagenkastenseitigen Abschnitt (12) unterteilt

ist, wobei der vordere Kupplungsstangenabschnitt (11) mit dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) derart verbunden ist, dass beide Kupplungsstangenabschnitte (11, 12) im Fahrbetrieb relativ zueinander bewegbar sind,

ein erster der beiden Kupplungsstangenabschnitte (11; 12) an seinem dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) zugewandten Endbereich ein zumindest bereichsweise kugelförmiges Kopfstück (13) und der zweite Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich eine zumindest bereichsweise komplementär zu dem kugelförmigen Kopfbereich (13) ausgebildete Aufnahme (14) aufweist, in welcher der kugelförmige Kopfbereich (13) aufgenommen ist.

2. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 1, wobei der zweite Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) an seinem dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich mindestens eine Lagerschale (15) aufweist, welche zusammen mit der Aufnahme (14) ein Lager für das kugelförmige Kopfstück (13) ausbildet.

3. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 2, wobei die mindestens eine Lagerschale (15) lösbar mit dem ersten Kupplungsstangenabschnitt (11; 12) zugewandten Endbereich des zweiten Kupplungsstangenabschnittes (12; 11) verbunden ist.

4. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Lagerschale (15) einteilig ausgeführt ist und mit Hilfe eines an dem Endbereich des zweiten Kupplungsabschnitt (12; 11) vorgesehenen Gewindes (21) spielfrei mit dem zweiten Kupplungsstangenabschnitt (12; 11) verbunden ist.

5. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Anschlag (16a, 16b) vorgesehen ist zum Begrenzen der Bewegung des vorderen Kupplungsstangenabschnittes (11) und des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) relativ zueinander.

6. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Anschlag (16a, 16b) als eine an der mindestens einen Lagerschale (15) ausgebildete Anschlagfläche ausgebildet ist.

7. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem vorderen und/oder hinteren Kupplungsstangenabschnitt (11, 12) mindestens ein vorzugsweise regenerativ ausgebildetes Energieabsorptionselement integriert ist zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb über die Kupplungsstange

(10) übertragenen Zug- / Stoßkräfte.

8. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Kupplungskopf (20) vorzugsweise lösbar mit dem vorderen Kupplungsstangenabschnitt (11) verbunden ist; oder
wobei der Kupplungskopf (20) integral mit dem vorderen Endbereich des vorderen Kupplungsstangenabschnittes (11) ausgebildet ist.

9. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ferner eine Abdeckung (17) vorgesehen ist zum Abdecken des Übergangsbereiches zwischen dem vorderen und hinteren Kupplungsstangenabschnitt (11, 12).

10. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12) vorzugsweise über einen im Wesentlichen vertikal verlaufenden Keil (50) mit einem Zugbügel (51) verbindbar, insbesondere lösbar verbindbar ist, wobei der Zugbügel (51) als Kraftübertragungselement dient zum Übertragen von im Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften von der Kupplungsstange (10) auf den mit der Mittelpufferkupplung (1) verbundenen Wagenkasten.

11. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 10,
wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12) derart mit dem Zugbügel (51) vorzugsweise lösbar verbindbar ist, dass alle Rotations-Freiheitsgrade des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) relativ zu dem Zugbügel (51) fixiert sind.

12. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 10 oder 11,
wobei der hintere Kupplungsstangenabschnitt (12) relativ zu dem Zugbügel (51) in Längsrichtung (L) der Kupplungsstange (10) verschiebbar mit dem Wagenkasten verbunden ist.

13. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) der Kupplungsstange (10) komplementär zu einer mit dem Wagenkasten verbundenen Kupplungsaufnahme ausgebildet ist derart, dass der wagenkastenseitige Endbereich des hinteren Kupplungsstangenabschnittes (12) vorzugsweise formschlüssig in die Kupplungsaufnahme (56) einsteckbar und dort vorzugsweise lösbar fixierbar ist.

14. Mittelpufferkupplung (1) nach Anspruch 13,
wobei die Kupplungsaufnahme ausgebildet ist zur Aufnahme und Halterung des wagenkastenseitigen

Endbereiches der Kupplungsstange (110) einer Mittelpufferkupplung (101) vom Typ SA-3 vorzugsweise derart, dass sich die Kupplungsstange (110) relativ zur Kupplungsaufnahme in horizontaler Ebene verschwenken lässt.

15. Mittelpufferkupplung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ferner ein Energieverzeherelement beispielsweise in Gestalt eines Federapparates (55) oder in Gestalt eines Verformungsrohres vorgesehen ist, wobei das Energieverzeherelement zwischen dem hinteren Kupplungsstangenabschnitt (12) und dem Wagenkasten angeordnet ist, um zumindest teilweise die im normalen Fahrbetrieb oder in einem Crashfall auftretende und von der Kupplungsstange (10) auf den Wagenkasten übertragene Stoßenergie zu absorbieren oder zu verzehren.

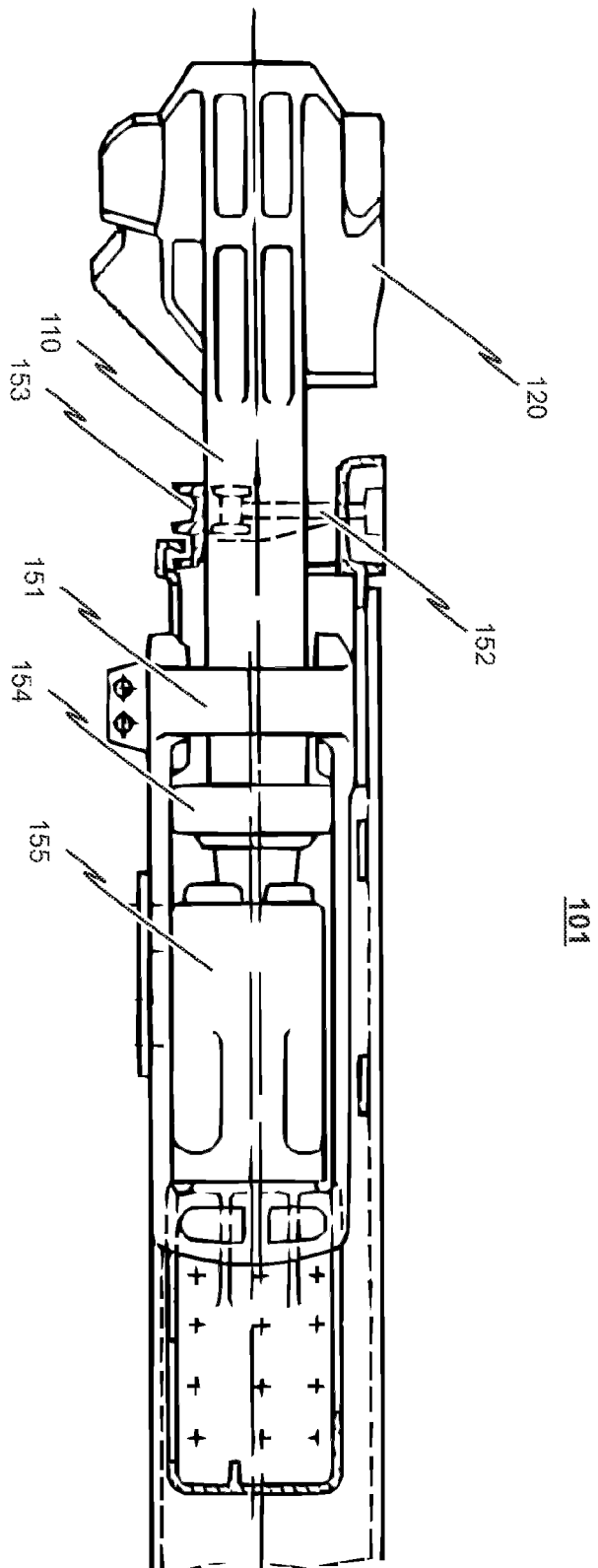


Fig. 1a

(Stand der Technik)

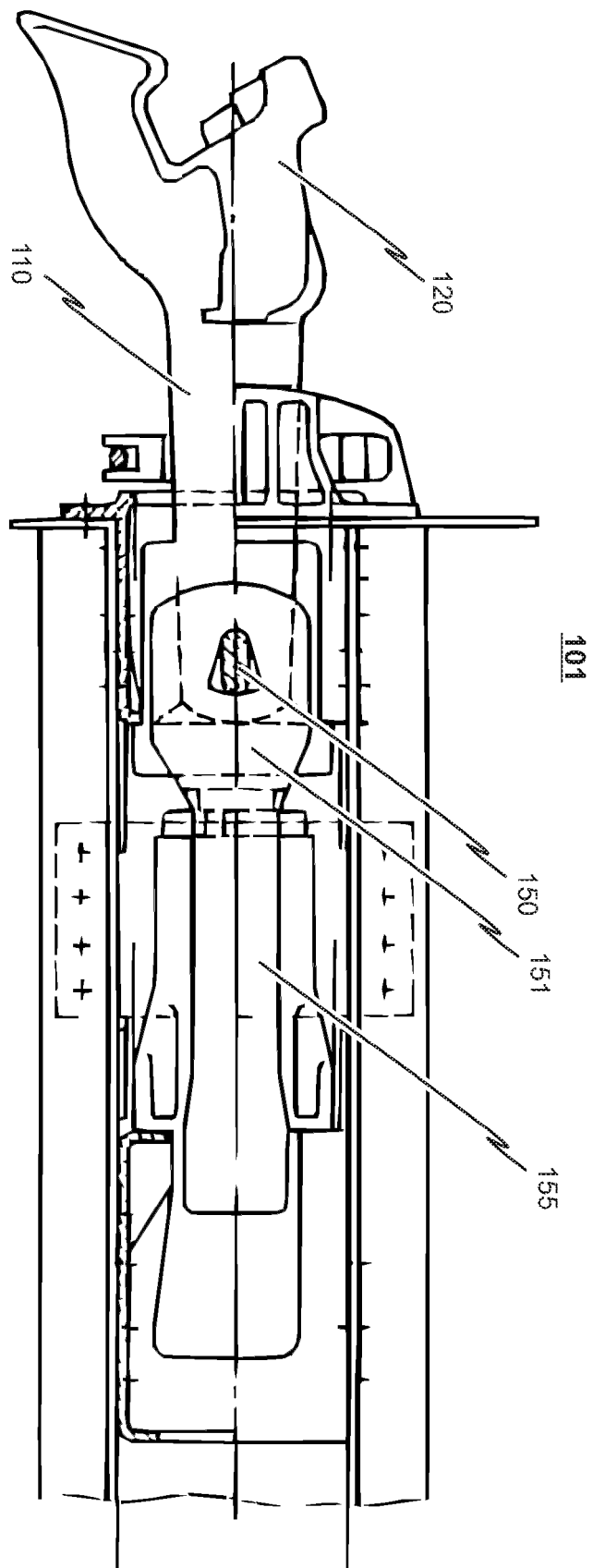


Fig. 1b

(Stand der Technik)

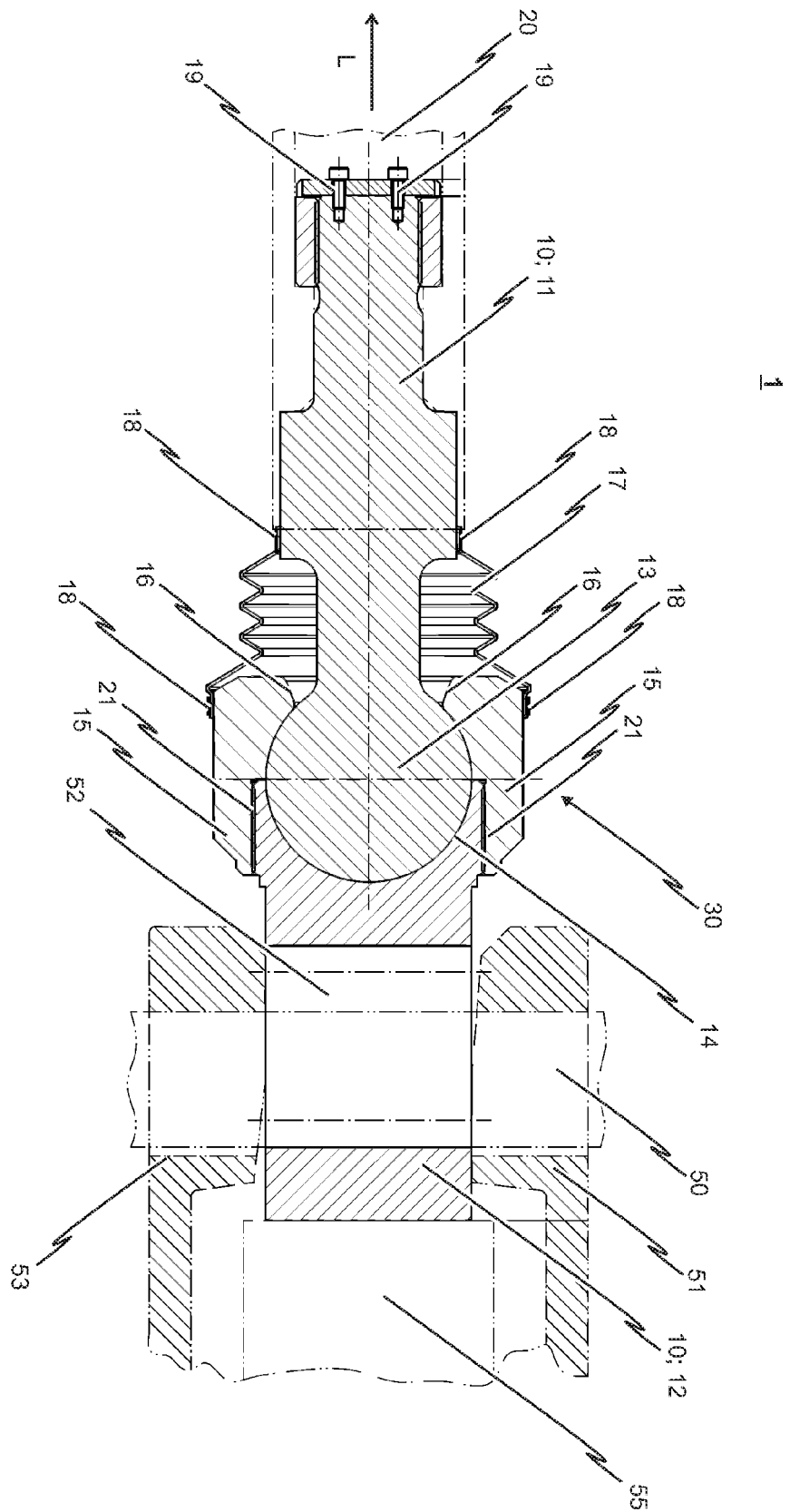


Fig. 2a

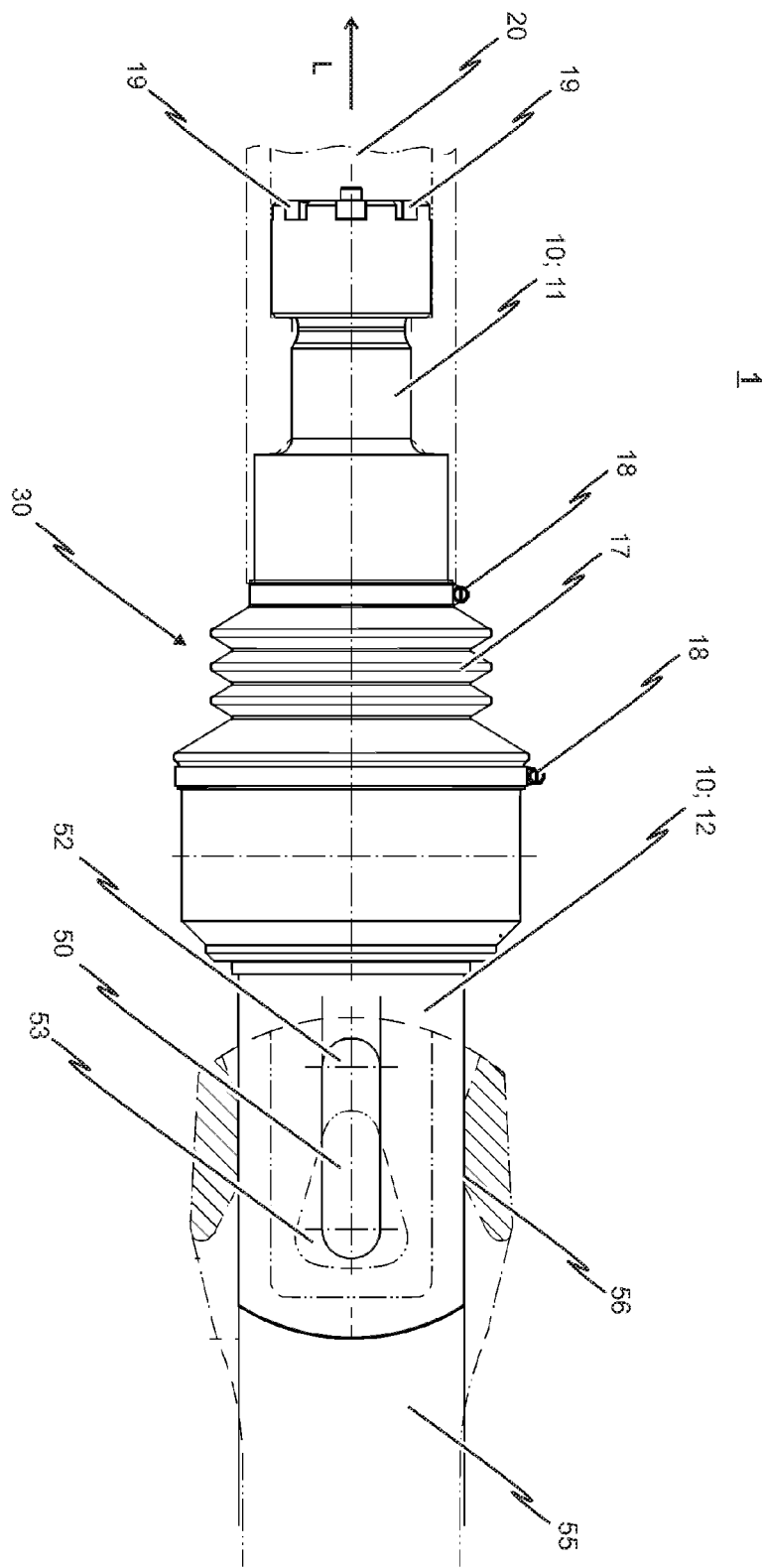


Fig. 2b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 18 0030

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 246 771 A (GRAY THOMAS C) 19. April 1966 (1966-04-19) * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 9, Zeile 11; Abbildungen 1-4 *	1,2,7,9, 10,12-17	INV. B61G7/08 B61G7/10
X	US 4 232 793 A (HALLAM KEITH J ET AL) 11. November 1980 (1980-11-11) * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 65; Abbildung 1.5 *	1,2,7,9, 10,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Mai 2010	
		Prüfer Chlosta, Peter	
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 : nichtschriftliche 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 18 0030

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3246771	A	19-04-1966	KEINE

US 4232793	A	11-11-1980	AU 525923 B2 09-12-1982
		AU 5672880 A	23-10-1980

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

- EP 1985518 A1 [0029] [0030]