

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 305 199 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(21) Anmeldenummer: **01956561.3**

(22) Anmeldetag: **25.07.2001**

(51) Int Cl.:
B61G 11/16 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/008617

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/009996 (07.02.2002 Gazette 2002/06)

(54) **HÜLSENPUFFER**

PLUNGER BUFFER

TAMPON PLONGEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **29.07.2000 DE 10037050**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.2003 Patentblatt 2003/18

(73) Patentinhaber: **Schneider, Sieghard
88239 Wangen i. Allgäu (DE)**

(72) Erfinder: **Schneider, Sieghard
88239 Wangen i. Allgäu (DE)**

(74) Vertreter: **Konle, Tilmar
Patentanwalt
Benderstrasse 23a
81247 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 265 703 DE-A- 19 809 489
DE-C- 747 330 US-A- 2 423 877
US-A- 4 624 493**

EP 1 305 199 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Hülsenpuffer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein derartiger Hülsenpuffer ist aus der US-A-4 624 493 bekannt.

[0002] Bei Hülsenpuffern für Güterwagen oder Lokomotiven, wie sie beispielsweise aus dem Buch "Elektrische Triebfahrzeuge" von K. Sachs, Band 1 "Allgemeine Grundlagen und mechanischer Teil", Springer-Verlag Wien, New-York, 1973, S. 656 ff. bekannt sind, werden nicht nur Stoßkräfte in Fahrzeuginnenrichtung, sondern auch Seitenkräfte in Fahrzeugquerrichtung aufgenommen. Die bekannten Hülsenpuffer weisen ein Puffergehäuse auf, welches eine am Fahrzeugrahmen befestigbare Bodenplatte (Pufferboden) und eine einstückig daran angebrachte Führungshülse als unbeweglichen Bestandteil und einen relativ zur Führungshülse verschiebbaren Stößel mit stirnseitigem Pufferteller als beweglichen Bestandteil aufweist. Der Stößel gleitet auf der Außen- oder Innenfläche der Führungshülse und wird von dieser geführt. Zwischen dem Pufferteller und der Pufferboden ist im Inneren des Puffergehäuses entweder ein Federelement oder ein Feder-Dämpferelement angeordnet. Der Federweg von typischen Hülsenpuffern beträgt 100 bis 105mm, in Ausnahmefällen 150mm. Die Gehäuselänge beträgt üblicherweise zwischen 620 und 650mm. Es ist also nur ein kleiner Teil der gesamten Baulänge als Federweg zur Verkürzung des Puffers nutzbar. Bei einer starken Stoßbelastung, die das Energieaufnahmevermögen des Puffers überschreitet, kann es zum Durchschlagen des Puffers mit anschließender Überlastung und Deformation der Tragstruktur des Schienenfahrzeugs kommen.

[0003] Um Deformationen der Tragstruktur auch bei hohen Stoßbelastungen von Hülsenpuffern weitgehend zu vermeiden, ist es aus der EP 0826569 A2 bekannt, zwischen dem Fahrzeugrahmen und jedem Hülsenpuffer eine Prallbox zur Energieverzerung vorzusehen, welche bei Überschreitung eines zulässigen Grenzwertes für die Stoßbelastung deformiert wird. Der Nachteil dieser bekannten Aufprallschutzvorrichtung besteht darin, dass sie zur Nachrüstung vorhandener Güterwagen und Lokomotiven nicht geeignet ist, da die Gesamtlänge von Prallbox und Puffer die Einbaulänge und die Größe der Befestigungsplatte vorhandener Hülsenpuffer überschreitet.

[0004] Aus der DE-PS 462 539 ist bereits ein Hülsenpuffer für Schienenfahrzeuge - mit einem Puffergehäuse bekannt, welches aus einem ortsfest an der Tragstruktur befestigten Bodenplatte, einer an der Bodenplatte angebrachten Führungshülse, und einem relativ zur Führungshülse verschiebbaren Bewegungsglied besteht. Das Bewegungsglied wird bei seiner Verschiebewegung von der Führungshülse geführt. Ferner weist der bekannte Hülsenpuffer ein Kraftübertragungsglied in Form einer Feder zum nachgiebigen Kuppeln des Bewegungsgliedes mit der Tragstruktur auf. Die Wand des Be-

wegungsgliedes ist an einer Stelle geschwächt, wodurch beim Anschlag des Bewegungsgliedes auf die Bodenplatte eine kontrollierte Deformation des Bewegungsgliedes ohne Deformation oder Lageveränderung der Bodenplatte stattfindet. Indessen wird das Kraftübertragungsglied bei der Deformation des Bewegungsgliedes weiter zusammen gedrückt, was zur Folge hat, daß die Federkraft weiter ansteigt und sich dem Kraftanstieg, welcher die Deformation des Bewegungsgliedes bewirkt, additiv überlagert. In der Summe ergibt sich jedoch nach wie vor ein stoßartig ansteigender Kraftverlauf, dessen Kraftspitze lediglich verringert wird. Ferner ist der Deformationsweg im Verhältnis zum Federweg sehr klein, wodurch die bei der Deformation verzehrte Energie relativ gering ist. Schließlich muss bei der bekannten Konstruktion zusätzlich zum normalen Verschiebeweg des Bewegungsgliedes die Führungshülse um den Deformationsweg verkürzt werden, was zur weiteren Folge hat, dass die Überdeckungslänge zwischen Bewegungsglied und Führungsglied verringert ist.

[0005] Es ist ferner aus der US-A-4 624 493 eine an zwei Hülsenpuffern gelagerte Stoßstange eines Kraftfahrzeugs bekannt, welche nach einer Stoßbelastung innerhalb eines zulässigen Grenzwertes in ihre ursprüngliche Lage zurückkehrt. Jeder Hülsenpuffer umfasst ein Bewegungsglied, das in einer deformierbaren Hülse gleitend gelagert ist, die mit ihrer hinteren Stirnseite an der Tragstruktur des Fahrzeugs befestigt ist. Zwischen einem Radialflansch (erstes Koppelglied) des Bewegungsgliedes und einem an der vorderen Stirnseite der Hülse befestigten Flansch (zweites Koppelglied) ist ein Kraftübertragungsglied in Form einer das Bewegungsglied umhüllenden Druckfeder angeordnet, die im Normalzustand maximal komprimiert ist. Bei einem Stoß auf das Bewegungsglied gibt das Kraftübertragungsglied über die beiden Koppelglieder den Stoß an die Hülse ungefedert weiter. Jeder Stoß auf das Bewegungsglied innerhalb der maximal zulässigen Belastung führt somit zu einer Deformation der Hülse, wobei die Deformation der Hülse durch ein die Hülse und die Druckfeder umgebendes Rohr der Tragstruktur des Fahrzeugs begrenzt wird. Nach erfolgter Deformation der Hülse entspannt sich das vorgespannte Kraftübertragungsglied und schiebt über den Radialflansch das Bewegungsglied und die damit verbundene Stoßstange in die Ausgangsposition zurück. Somit setzt erst nach einem Stoß innerhalb der maximal zulässigen Belastung die Wirkung des Kraftübertragungsgliedes ein, wobei die beiden Koppelglieder intakt bleiben. Bei einer Überschreitung der maximal möglichen Deformation der Hülse wird bei dem bekannten Hülsenpuffer die Tragstruktur beschädigt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, einen Hülsenpuffer der eingangs erwähnten Art derart auszubilden, dass bei deutlich gesteigerter Energieaufnahme die zusätzliche Verkürzung des Puffers in der Größenordnung des Federweges liegt und die Verschiebung des Bewegungsgliedes auf einem im wesentlichen gleich bleibenden Kraftniveau erfolgt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Hülsenpuffers ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Die Erfindung wird an Hand eines in den Zeichnungen erläuterten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers in seiner ausgefederten Grundstellung;

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers nach Fig. 1 im Zustand maximaler Verschiebung ohne Deformation;

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers nach Fig. 1 eines im Zustand maximaler Verschiebung bei Deformation;

Fig. 4 ein Kraft-Weg-Diagramm für die an Hand der Figuren 1 bis 3 veranschaulichten Zustände eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers und

Fig. 5 bis 7 schematische Längsschnitte durch weitere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers.

[0010] Die in den Figuren 1 bis 3 veranschaulichte erste Ausführungsform eines Hülsenpuffers 1 nach der Erfindung besteht aus einem Puffergehäuse 10, das einen feststehenden Teil und einen beweglichen Teil aufweist. Dabei zeigt Fig. 1 den Hülsenpuffer 1 in seiner ausgefederten Grundstellung (Position A in Fig. 4).

[0011] Der unbewegliche Teil des Puffergehäuses 10 umfaßt eine Bodenplatte 11 (Pufferboden), welche an einer Tragstruktur 2, insbesondere dem Fahrzeugrahmen eines nicht gezeigten Schienenfahrzeugs befestigt, beispielsweise angeschraubt ist. Die Bodenplatte 11 trägt eine rohrförmige Führungshülse 12 und ist vorzugsweise mit der einen Stirnseite der Führungshülse 12 einstückig verbunden, beispielsweise verschweißt. Der bewegliche Teil des Puffergehäuses 10 besteht aus einem Bewegungsglied 13 in Form eines Stößels, welcher innerhalb der Führungshülse 12 an deren Innenwand gleitend verschiebbar ist. Die Innenwand der Führungshülse 12 nimmt dabei die Führungskräfte zur Gleitführung des Bewegungsgliedes 13 in radialer Richtung auf. Die aus der Führungshülse 12 hervorragende Stirnseite des Bewegungsgliedes 13 ist mit einem Pufferteller 14 abgeschlossen, an welchen Stoßkräfte insbesondere beim

Rangieren des Schienenfahrzeugs angelegt werden.

[0012] Das Bewegungsglied 13 und die Führungshülse 12 benötigen zur Begrenzung der Reibung und zum Schutz vor Selbsthemmung durch Verkanten eine bestimmte minimale Überdeckungslänge, um die Führung auch bei seitlichen, durch Reibung am Pufferteller 13 erzeugten Betriebslasten oder bei exzentrischen oder schrägen Betriebslasten (z.B. bei Kurven/S-Kurven Fahrt von Schienenfahrzeugen) gewährleisten zu können. Gleichzeitig benötigen beide Teile 12, 13 bei gegenseitiger Verschiebung jeweils den erforderlichen Freiraum für Freigängigkeit. Die Forderung nach einer möglichst großen Überdeckungslänge von Führungshülse 12 und Bewegungsglied 13 kämpft mit der gegenläufigen Forderung, daß sich bei einer Deformation die Teile 12, 13 über den normalen Federweg (Hub) deutlich hinausgehend verschieben können, ohne daß sich dadurch die gesamte Baulänge des Puffers vergrößert. Dies bedeutet, daß der erfindungsgemäße Hülsenpuffer 1 von außen gesehen die Gestalt und die Abmessungen eines bekannten Hülsenpuffers aufweist.

[0013] Zur Erfüllung beider gegenläufiger Forderungen werden Teile des Puffergehäuses nach Überschreitung des normalen Federweges über ihre normale Führungsfunktion hinaus zur Energieaufnahme durch Deformation herangezogen. Dies kann die Führungshülse 12 oder das Bewegungsglied 13 sein oder auch beide Bauteile 12, 13, und zwar gleichzeitig oder zeitlich versetzt. Die Deformation findet hierbei in einer solchen Art statt, daß Längenanteile dieser Bauteile 12, 13, die im Normalbetrieb zur Überdeckung und damit zur Führung beitragen, verkürzt werden.

[0014] Eine weitere Bedingung für die erweiterte Verschieblichkeit bei begrenztem Kraftniveau besteht darin, daß ein Kraftübertragungsglied 20, welches zwischen Bewegungsglied 13 und Führungshülse 12 angeordnet ist und im Normalbetrieb zur Übertragung der Längskraft dient, die zusätzliche Verkürzung zuläßt und hierbei kein unzulässig hohes Kraftniveau erzeugt.

[0015] Bei bekannten Schienenfahrzeugpuffern lassen jedoch die üblicherweise verwendeten Kraftübertragungsglieder, beispielsweise Ringfedern, Elastomerfedern, Gummifedern mit oder ohne parallel angeordnete hydraulische Dämpfungselemente, infolge Blockbildung keine Verkürzung in der angestrebten Größenordnung zu.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Puffer 1 sind demgegenüber im Inneren des Gehäuses 10 als Kraftübertragungsglied 20 zwischen den Teilen 12, 13 zwei Federelemente 21, 22 verschiedenen Durchmessers hintereinander angeordnet und durch ein Koppelglied 23 miteinander gekoppelt. Das Koppelglied 23 ist so gestaltet, daß es bei Überschreitung einer Grenzbelastung z.B. an einer Sollbruchstelle absichert und so zuläßt, daß die beiden Federelemente 21, 22 teleskopartig ineinandergleiten ohne Langskräfte zu übertragen.

[0017] Das Koppelglied 23 besitzt im dargestellten Beispielsfall (Figuren 1 bis 3) die Form einer Scheibe mit

ebenem Profil. Anstelle eines ebenen Profils kann in nicht gezeigter Weise auch ein topf- oder hutförmiges Profil für die Scheibe des Koppelgliedes 23 vorgesehen werden. Das linke Ende des ersten Federelementes 21 stützt sich gegen die Innenfläche des Puffertellers 14 ab, während das rechte Ende des zweiten Federelementes 22 sich gegen die Innenfläche der Bodenplatte 11 abstützt. Das Koppelglied 23 weist in der Nähe seines Außenrandes eine Sollbruchstelle 24 in Form von gegenüberliegenden Ringnuten auf. Die Lage dieser Ringnuten ist so gewählt, daß sich das erste Federelement 21 radial gesehen jenseits der Ringnuten und das zweite Federelement 22 diesseits der Ringnuten auf dem Koppelglied 23 abstützen. Das Koppelglied 23 reißt bei Überschreiten einer maximalen Belastung oder bei Erreichen eines maximalen Verschiebungsweges innerhalb des Puffergehäuses 10 an der Sollbruchstelle 24 ab, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Der Bruch des Koppelgliedes 23 bedeutet, daß die koppelnde Wirkung auf die Federelemente 21 und 22 ausgeschaltet wird. Das Federelement 22 mit dem kleineren Durchmesser kann sich dann in das Federelement 21 mit dem größeren Durchmesser schieben.

[0018] Die Fig. 2 zeigt den Hülsenpuffer 1 in seiner maximal eingefederten Stellung (Pos. B. in Fig. 4). Das Bewegungsglied 13 stößt an den Pufferboden 11 an. Ab dieser Position des Bewegungsgliedes 13 kann eine weitere Verschiebung nur unter Deformation der Führungshülse 12 stattfinden, wie in Fig. 3 veranschaulicht ist. Die am Pufferteller 14 am Übergang zur Führungshülse angeformte Ausrundung 14a begünstigt den Eintritt der Führungshülse 12 in eine Versagensart, die diese zunächst bis an die Bruchgrenze aufweitet, dann in Längsrichtung kontinuierlich weiterlaufende Risse induziert und die dadurch entstehenden einzelnen Segmente 12a der Hülse 12 nach außen umstülpt. Diese Versagensart hat mehrere Vorteile. Zum einen beginnt die Deformation progressiv und ohne Kraftspitze. Die Führungshülse 12, welche infolge ihrer Dimensionierung auf Betriebslasten eine relativ große Wandstärke aufweist, kann dann unter nicht zu hohem, gleichmäßigem Kraftniveau deformiert werden (durchgezogene Linie zwischen Pos. B und Pos. C in Fig. 4). Außerdem kann die Führungshülse 12 so praktisch ohne bleibende Restlänge vollständig aufgezehrt werden. Die verbleibenden abstehenden Segmente 12a beanspruchen keine Baulänge, und sie behindern auch nicht den fortschreitenden Deformationsvorgang. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die seitliche Führung gegenüber schrägen oder exzentrischen Kräften über den gesamten Deformationsweg unvermindert oder sogar gesteigert, erhalten bleibt.

[0019] Die verschiedenen Zustände des erfindungsgemäßen Hülsenpuffers 1 gemäß Figuren 1 und 3 sind an Hand der in Fig. 4 gezeigten Kraft-Verschiebungs-Charakteristik erläutert. Im Anschluß an den Bereich des Normalbetriebs zwischen den Positionen A und B (Federweg 100...105mm) findet im Deformationsbereich (zwischen den Positionen B und C) eine weitere Verkür-

zung des Bewegungsgliedes 13 um etwa 200mm bei gleichmäßig hohem Kraftniveau statt. Dabei wird die volle, durch Normen vorgegebene Funktionalität des Hülsenpuffers aufrechterhalten. Wie das Diagramm nach Fig. 4 im einzelnen zeigt, erfolgt im Bereich des Normalbetriebs die Verschiebung des Bewegungsgliedes 13 entsprechend der Kennlinie der seriengeschalteten Federelemente 21 und 22 längs der durchgezogenen, geknickten Kurve. Der Kurvenknick ergibt sich dadurch, daß der flachere Kurvenast einer weicheren Federkennlinie der Serienschaltung der beiden Federelemente 21 und 22 folgt und daß bei weiterer Verschiebung des Bewegungsgliedes 13 die weichere der beiden Federelemente 21, 22 auf Anschlag geht und dann das steifere der beiden Federelemente mit seiner steileren Kennlinie für den Kraft-Weg-Kurvenverlauf wirksam wird. Mit der gestrichelten Kurve im Bereich des Normalbetriebs ist die zusätzliche Dämpfungswirkung des optional vorgesehenen hydraulischen Dämpfers 30 angedeutet. Am Ende des Verschiebungsweges von 100 mm (Position B) bricht das Koppelglied 23 zwischen beiden Federelementen 21 und 22, wodurch die Federwirkung der Federelemente 21, 22 schlagartig aufhört, wie durch den geringfügigen, steilen Kurvenabfall bei 100 mm Verschiebungsweg ersichtlich ist. Da mit dem Bruch des Koppelgliedes 23 die Deformation der Führungshülse 12 durch Aufspaltung in Segmente 12a beginnt, wird der steile Kurvenabfall bei 100 mm sofort wieder aufgefangen und es steigt der Kraft-Weg-Kurvenverlauf bis zu einem Verschiebungsweg von 200 mm (Position C) auf ein praktisch gleichbleibendes Kraftniveau an. Dieses gleichbleibende Kraftniveau entspricht dem Zustand kontrollierter Deformation durch Aufspaltung der Führungshülse 12. Das Ende des Verschiebungsweges bei 200 mm entspricht dem in Fig. 3 dargestellten Zustand, wenn das Bewegungsglied 13 auf die Bodenplatte 11 aufschlägt. Die Kurve des Diagramms nach Fig. 4 geht dann in Richtung der Position D steil nach oben.

[0020] Zur Gewährleistung der Verkürzung des Kraftübertragungsgliedes 20 sind bei den Ausführungsbeispielen nach Figuren 1 bis 7 folgende Maßnahmen vorgesehen. Es werden zwei Federelemente 21, 22 (z.B. Ringfedern) mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet. Ein scheibenförmiges Koppelglied 23 mit Sollbruchstelle 24 stellt die kraftschlüssige Verbindung im Normalbetrieb her. Es können zwei Federelemente 21, 22 unterschiedlicher Länge und/oder unterschiedlicher Steifigkeit und/oder unterschiedlicher Werkstoffe (Stahl/Elastomer/Gummi) verwendet werden, wodurch eine progressive Federkennlinie im Normalbetrieb erreicht werden kann. Dies kann fahrdynamische Vorteile für gekuppelte Schienenfahrzeuge haben (durchgezogene Linie zwischen Pos. A und Pos. B in Fig. 4).

[0021] Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung günstiger betrieblicher Eigenschaften ist die Parallelschaltung eines gestrichelt eingezeichneten hydraulischen Dämpfers 40, z.B. innerhalb des Federelements 22 mit dem kleinerem Durchmesser. Hierdurch kann eine höhere

Energieaufnahme im Normalbetrieb erzielt werden (gestrichelte Linie zwischen Pos. A und Pos. B in Fig. 4). Im Unterschied zu den bekannten Puffern mit hydraulischen Dämpfern wird durch die Zuschaltung des zweiten Federelementes 21 mit dem größeren Durchmesser der Anstieg des Kraftverlaufs bei schnellen Stoßvorgängen durch die Steifigkeit dieses Federelementes begrenzt. Dies kann sich insbesondere beim Zusammenprall von Puffern unterschiedlicher Bauart (mit und ohne Hydraulikdämpfer) ausgleichend auf den Kraft-Weg-Verlauf auswirken.

[0022] In Fig. 1 erkennt man, daß das Koppelglied 23 an einem Anschlag 30 oder an dem Gehäuse des Dämpfers 40 anliegt. Ferner liegt das Bewegungsglied 13 an zwei oder mehrerem, am Außenumfang des Koppelgliedes 23 radial vorspringenden Zapfen 23a an. Der Anschlag 30 und die Zapfen 23a besitzen die Funktion einer Auslösehilfe für das Koppelglied 23 dar. Durch geeignet gewählte Anlagstellen, die z.B. paarweise diagonal gegenüberliegen, kann genau bei Erreichen einer bestimmten Verschiebeposition des Bewegungsgliedes 13 eine plötzliche Spannungskonzentration innerhalb des Koppelgliedes 23 erzeugt werden, die zu unmittelbarem Auslösen (Versagen und Abscherung) des Koppelgliedes 23 führt. Diese Auslösung findet dadurch weggesteuert statt. Eine sinnvolle Wahl der Bautoleranzen stellt sicher, daß dies kurz vor dem Aufschlagen des Bewegungsgliedes 13 auf die Führungshülse 12 stattfindet. Dies ist in Fig. 4 erkennbar an einem kurzen Einbruch des Kraftniveaus. Eine solche Auslegung ist deshalb günstig, weil dadurch die additive Überlagerung der Kraftübertragung über das Koppelglied 23 (typisch für Normalbetrieb) und der Kraftübertragung über die im formschlüssigen Eingriff befindlichen Gehäuseteile (typisch für den Deformationsbereich) vermieden wird, wodurch eine unerwünscht hohe Kraftspitze verursacht werden könnte. Diese Absicherungsfunktion des Koppelglieds 23 erleichtert die konstruktive Auslegung des hydraulischen Dämpfers 30. Er kann vorrangig auf niedrige und mittlere Beanspruchungsgeschwindigkeiten hin optimiert werden und dadurch einfacher ausgebildet werden.

[0023] Auf eine oder beide der geometrischen Auslösehilfen kann verzichtet werden. In diesem Falle versagt das Koppelglied 23 kraftgesteuert durch Erreichen seiner Belastungsgrenze. Diese Versagensart kann, unabhängig vom Vorhandensein von Auslösehilfen, z.B. des hydraulischen Dämpfers 30, auch vor Erreichen des vollen Einfederweges der Federelemente 21, 22 erfolgen. Auch wenn dieser Vorgang einen vorübergehenden Einbruch in der Kraft-Weg-Kennlinie nach sich zieht, ist dies durchaus erwünscht, um das Entstehen unzulässig hoher Kraftspitzen zu verhindern.

[0024] Fig. 3 zeigt den Hülsenpuffer 1 in seiner Endposition am Ende des Deformationsbereichs (Pos. C in Fig. 4). Große Teile der Führungshülse 12 sind deformiert worden und stehen als einzelne Segmente 12a ab. Man erkennt das abgeschernte Koppelglied 23 und die teleskopartig ineinandergeschobenen Federelemente

21, 22. Der Hülsenpuffer 1 hat seine maximal mögliche Verkürzung erreicht. Weitere Deformation wird nur unter extremem Kraftaufwand unter Totalzerstörung und steil ansteigendem Kraftverlauf möglich sein (Fig. 4, Pos. D).

[0025] Eine Hinauszögerung des steilen Kraftanstiegs läßt sich dadurch erzielen, daß das Bewegungsglied stauchbar gemacht wird, beispielsweise durch lokale Querschnittsschwächung. Dadurch erfolgt in der letzten Phase des Deformationsbereichs zusätzlich noch eine Deformation des - bis dahin noch nicht deformierten - Bewegungsgliedes 13, wodurch eine weitere Verschiebungsreserve auf erhöhtem Kraftniveau ermöglicht wird (Fig 4., strichpunktierte Linie C-D').

[0026] Fig. 5 zeigt eine Variante des in Fig. 1 gezeigten Hülsenpuffers 1, bei dem die Anordnung der beiden Federelemente 21, 22 vertauscht ist und auf die Auslösehilfe durch Zapfen 23a am Koppelglied 23 verzichtet wird. Der Anschlag 30 als Auslösehilfe ist hier am Bewegungsglied 13 angebracht. Die Funktion dieser Variante ändert sich durch die vertauschte Anordnung der Federelemente 21, 22 nicht.

[0027] In Fig. 6 ist ein Hülsenpuffer 1 abgebildet, bei dem das Bewegungsglied 13 die Führungshülse 12 außen umgreift. Der Übergang zwischen Führungshülse 12 und Bodenplatte 11 kann abgerundet sein, um ein Versagensverhalten des Bewegungsgliedes 13 zu begünstigen. Bei Überschreiten der maximalen Verschiebung des Normalbetriebsbereichs (Fig. 4) liegt das Bewegungsglied 13 an dieser Verrundung an und beginnt zu deformieren. Die aufreißenden und abstehenden Segmente bilden sich in der Nähe der Bodenplatte 11. Diese Anordnung kann für besondere Einbauverhältnisse geometrische Vorteile haben. Die Führungshülse 12 kann ein zusätzliches Stauchungsvermögen haben.

[0028] Fig. 7 zeigt einen Hülsenpuffer 1, bei dem gegenüber der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform die beiden Federelemente 21, 22 vertauscht sind. Die Funktion wird dadurch nicht verändert.

[0029] Alternativ kann für das Bewegungsglied 13 anstelle eines metallischen Werkstoffs ein faserverstärkter Kunststoff oder aus verschiedenen Werkstoffen gebildeter Verbund eingesetzt werden, wodurch in ihrer Geometrie unregelmäßige, im Kraftverlauf aber gleichmäßigere Versagensformen auftreten.

[0030] Gegenüber bekannten Hülsenpuffern ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Hülsenpuffer praktisch eine Verdreifachung des Verschiebungsweges von 100 auf 300 mm, ohne daß die Tragstruktur 2 (Fahrzeugrahmen) des Schienenfahrzeugs beschädigt wird. Zusätzlich zur elastischen, reversiblen Energieaufnahme eines bekannten Hülsenpuffers, die je nach Feder-Dämpferelement im Bereich zwischen 30 und 70 kJ liegt, kann eine Bewegungsenergie von etwa 200 kJ durch Deformation absorbiert werden. Der deformierte Hülsenpuffer braucht im Falle einer Deformation lediglich durch einen neuen Hülsenpuffer ausgetauscht zu werden. Da die erfindungsgemäßen Hülsenpuffer dieselben Abmessungen und Befestigungen wie bekannte, im Einsatz befind-

liche Hülsenpuffer aufweisen, lassen sich vorhandene Schienenfahrzeuge ohne weiteres mit den erfindungsgemäßen Hülsenpuffern nachrüsten.

Patentansprüche

1. Hülsenpuffer (1) für bewegliche Tragstrukturen (2), insbesondere von Schienenfahrzeugen, mit einem Puffergehäuse (10) bestehend aus einem ortsfest an der Tragstruktur (2) befestigbaren Bodenplatte (11), einer an der Bodenplatte (11) angebrachten Führungshülse (12) und einem relativ zur Führungshülse (12) verschiebbaren Bewegungsglied (13), welches bei seiner Verschiebebewegung von der Führungshülse (12) geführt wird, und mit einem ein Federmittel (21, 22) aufweisenden Kraftübertragungsglied (20) zum Koppeln des Bewegungsgliedes (13) mit der Tragstruktur (2), wobei das Federmittel (21, 22) über ein Koppelglied (23) mit dem Bewegungsglied (13) gekoppelt ist und wobei das Puffergehäuse (10) für eine kontrollierte Deformation der Führungshülse (12) oder des Bewegungsgliedes (13) ohne Deformation oder Lageveränderung der Bodenplatte (11) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federmittel (21, 22) Verschiebungen des Bewegungsgliedes (13) oder die zu übertragenden Kräfte unterhalb eines Grenzwertes nachgiebig aufnimmt, dass das Koppelglied (23) eine Sollbruchstelle (24) aufweist, an welcher das Koppelglied (23) bei Überschreiten einer maximalen Belastung oder bei Erreichen eines maximalen Verschiebungsweges des Bewegungsgliedes (13) innerhalb des Puffergehäuses (10) abreißt, wodurch die nachgiebige Kopplung des Bewegungsgliedes (13) mit der Tragstruktur (2) ausgeschaltet wird und die Führungshülse (12) oder das Bewegungsglied (12) kontrolliert deformiert werden, und dass das Kraftübertragungsglied (20) zwei in Serie geschaltete Federelemente (21, 22) aufweist, welche über das Koppelglied (23) miteinander verbunden sind, wobei bei der Zerstörung des Koppelgliedes (23) oberhalb des Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragende Kraft die Federelemente (21, 22) entkoppelt werden und teleskopartig ineinander gleiten.
2. Hülsenpuffer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der kontrollierten Deformation die Wandung der Führungshülse (12) und/oder des Bewegungsgliedes (13) an einem axialen Ende über die Bruchgrenze hinaus aufgeweitet wird und in Segmente (12a) aufreißt.
3. Hülsenpuffer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der kontrollierten Deformation die Wandung der Führungshülse (12) und/oder des Bewegungsgliedes (13) axial gestaucht wird.

4. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Koppelglied (23) eine Scheibe mit der Sollbruchstelle (24) vorgesehen ist.
5. Hülsenpuffer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheibe ein ebenes oder topfförmiges Profil aufweist.
6. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlag (30) für das Koppelglied (23) vorhanden ist, derart, dass beim Auftreffen des Koppelgliedes (23) auf den Anschlag (30) ersteres ausgeschaltet wird.
7. Hülsenpuffer nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kontaktstellen des Koppelgliedes (23) für den Aufprall mit dem Bewegungsglied (13) und/oder dem Endanschlag (30) so ausgebildet sind, dass lokale Spannungskonzentrationen beim Aufprall erzeugt werden.
8. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zu einem Federelement (22, 23) des Kraftübertragungsgliedes (20) ein hydraulischer Dämpfer (40) angeordnet ist.
9. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das an der Deformation nicht beteiligte Teil der beiden Teile Führungshülse (12) und Bewegungsglied (13) so ausgestaltet ist, dass es beim Auftreffen auf ein Hindernis am Ende des Verschiebeweges in sich stauchbar ist.

Claims

1. Plunger buffer (1) for movable supporting structures (2), in particular of rail vehicles, comprising a buffer housing (10) consisting of a bottom plate (11) which can be mounted to the supporting structure in a stationary manner, a guide sleeve (12) attached to the bottom plate (11), and a moving member (13) displaceable relative to the guide sleeve (12), the displacement of said moving member (13) being guided by the guide sleeve (12), and comprising a power transmission member (20), which comprises a spring means (21, 22), for coupling the moving member (13) to the supporting structure (2), wherein the spring means (21, 22) is coupled to the moving member (13) by a coupling member (23) and wherein the buffer housing (10) is provided for controlled deformation of the guide sleeve (12) or of the moving member (13) without a deformation or a change in the position of the bottom plate (11), **characterised in that** the spring means (21, 22) elastically absorbs displacements of the moving member (13), or the powers to be transmitted, below a limit value, that

the coupling member (23) has a breaking point (24) at which the coupling member (23), upon exceeding a maximum load or upon reaching a maximum path of displacement of the moving member (13) within the buffer housing (10), tears off, whereby the elastic coupling of the moving member (13) to the supporting structure (2) is deactivated and the guide sleeve (12) or the moving member (12) is deformed in a controlled manner, and that the power transmission member (20) comprises two serially connected spring elements (21, 22) connected to each other by the coupling member (23), which spring elements (21, 22), upon destruction of the coupling member (23) above the limit value for the displacement of the moving member (13) or for the power to be transmitted, are uncoupled and telescopically slide within each other.

2. Plunger buffer according to claim 1, **characterised in that**, during controlled deformation, the wall of the guide sleeve (12) and/or of the moving member (13) is expanded, at an axial end thereof, beyond the rupture limit and tears up into segments (12a).
3. Plunger buffer according to claim 1, **characterised in that**, during controlled deformation, the wall of the guide sleeve (12) and/or of the moving member (13) is axially upset.
4. Plunger buffer according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** a disk comprising the breaking point (24) is provided as the coupling member (23).
5. Plunger buffer according to claim 4, **characterised in that** the disk has a plane or cup-shaped profile.
6. Plunger buffer according to any one of claims 3 to 5, **characterised in that** a stop (30) for the coupling member (23) is present so that, when the coupling member (23) abuts against the stop (30), the former is deactivated.
7. Plunger buffer according to claim 5 or 6, **characterised in that** points of contact of the coupling member (23) are provided for impact with the moving member (13) and/or the limit stop (30) such that local concentrations of tension are generated upon impact.
8. Plunger buffer according to any one of claims 3 to 7, **characterised in that** a hydraulic damper (40) is arranged parallel to a spring element (22, 23) of the power transmission member (20).
9. Plunger buffer according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** of either the guide sleeve (12) or the moving member (13) that part which is not involved in deformation is provided such that it

can be upset within itself upon hitting an obstacle at the end of the path of displacement.

5 Revendications

1. Tampon plongeur (1) pour structures portantes amovibles (2), en particulier de véhicules sur rail avec un boisseau de tampon (10) consistant en un plateau inférieur (11) pouvant être fixé à ladite structure portante (2) de façon stationnaire, en une douille de guidage (12) placée sur ledit plateau inférieur (11) et d'un membre amovible (13) déplaçable par rapport à ladite douille de guidage (12), le mouvement de déplacement dudit membre amovible (13) étant guidé par ladite douille de guidage (12) et comprenant un élément de transmission de force (20) qui comprend un élément à ressort (21, 22) pour le couplage dudit membre amovible (13) à ladite structure portante (2), ledit élément à ressort (21, 22) étant couplé audit membre amovible (13) par un élément de couplage (23) et ledit boisseau de tampon (10) étant construit pour une déformation contrôlée de ladite douille de guidage (12) ou dudit membre amovible (13) sans déformation ni changement de position dudit plateau inférieur (11), **caractérisé en ce que** ledit élément à ressort (21, 22) absorbe de façon flexible les déplacements dudit membre amovible (13) ou les forces à transmettre en dessous d'une valeur limite, **en ce que** l'élément de couplage (23) a un point destiné à la rupture (24) auquel ledit élément de couplage (23) se détache dans le cas où une charge maximale serait dépassée ou que ledit membre amovible (13) aurait dépassé une course de déplacement maximale à l'intérieur dudit boisseau tampon (10), par quoi le couplage flexible dudit membre amovible (13) avec ladite structure portante (2) se désactive et ladite douille de guidage (12) ou ledit membre amovible (12) est déformé de façon contrôlée, et **en ce que** ledit élément de transmission de force (20) comprend deux éléments à ressort (21, 22) montés en série, lesdits éléments à ressort (21, 22) étant reliés entre eux par ledit élément de couplage (23), lesdits éléments à ressort (21, 22) se découplant et glissant l'un dans l'autre de façon télescopique dans le cas où ledit élément de couplage (23) serait détruit au-dessus de la valeur limite pour le déplacement dudit membre amovible (13) ou pour la force à transmettre.
2. Tampon plongeur selon la revendication 1 **caractérisé en ce que**, pendant ladite déformation contrôlée, la paroi de ladite douille de guidage (12) et/ou dudit membre amovible (13) se dilate au-delà de la limite de rupture à une extrémité axiale et se déchire en segments (12a).
3. Tampon plongeur selon la revendication 1 **caracté-**

risé en ce que, pendant ladite déformation contrôlée, la paroi de ladite douille de guidage (12) et/ou dudit membre amovible (13) s'aplatisse de façon axiale.

5

4. Tampon plongeur selon une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce qu'**un disque comprenant le point destiné à la rupture (24) est prévu comme élément de couplage (23).

10

5. Tampon plongeur selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** le disque présente un profil plat ou en forme de bol.

6. Tampon plongeur selon une des revendications 3 à 5 **caractérisé en ce qu'**une butée (30) pour ledit élément de couplage (23) est présente de façon à ce que ledit élément de couplage (23) se désactive quand ce dernier (23) bute contre ladite butée (30).

20

7. Tampon plongeur selon la revendication 5 ou 6 **caractérisé en ce que** des points de contact dudit élément de couplage (23) sont prévus pour l'impact avec ledit membre amovible (13) et/ou la butée de fin de course (30) de façon à ce que des concentrations locales de tension soient générées au moment de l'impact.

25

8. Tampon plongeur selon une des revendications 3 à 7 **caractérisé en ce qu'**un amortisseur hydraulique (20) est placé en parallèle à un desdits éléments à ressort (22, 23) dudit élément de transmission de force (20).

30

9. Tampon plongeur selon une des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce que** la partie ne participant pas à ladite déformation de la douille de guidage (12) et du membre amovible (13) est formée de telle façon qu'il s'aplatisse dans le cas où ladite partie rencontrerait un obstacle au bout de la course de déplacement.

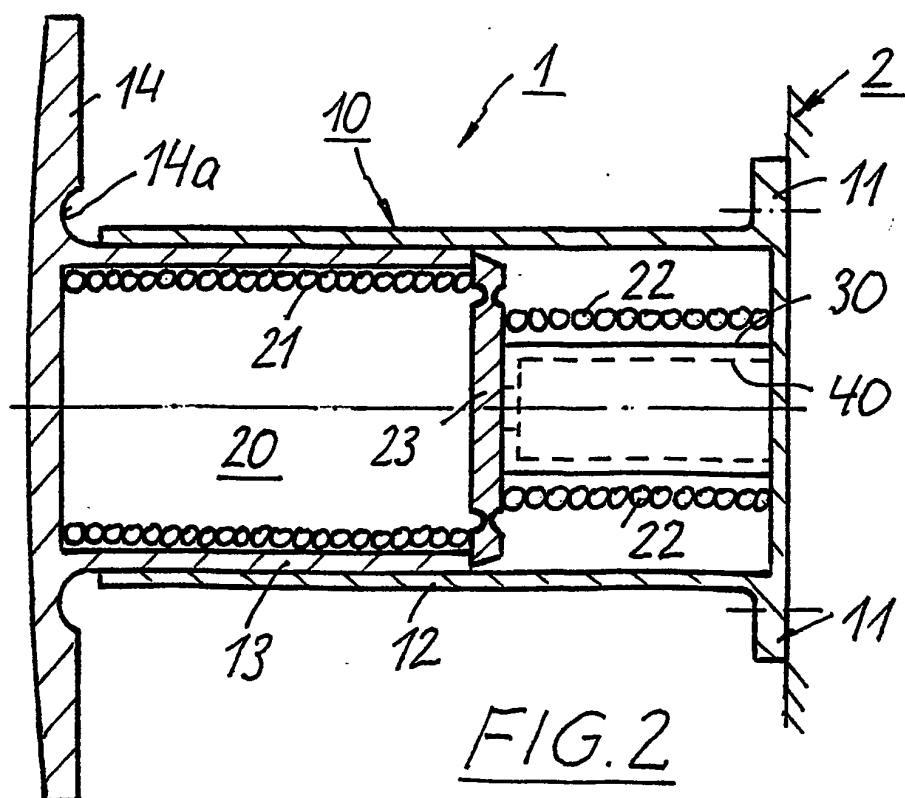
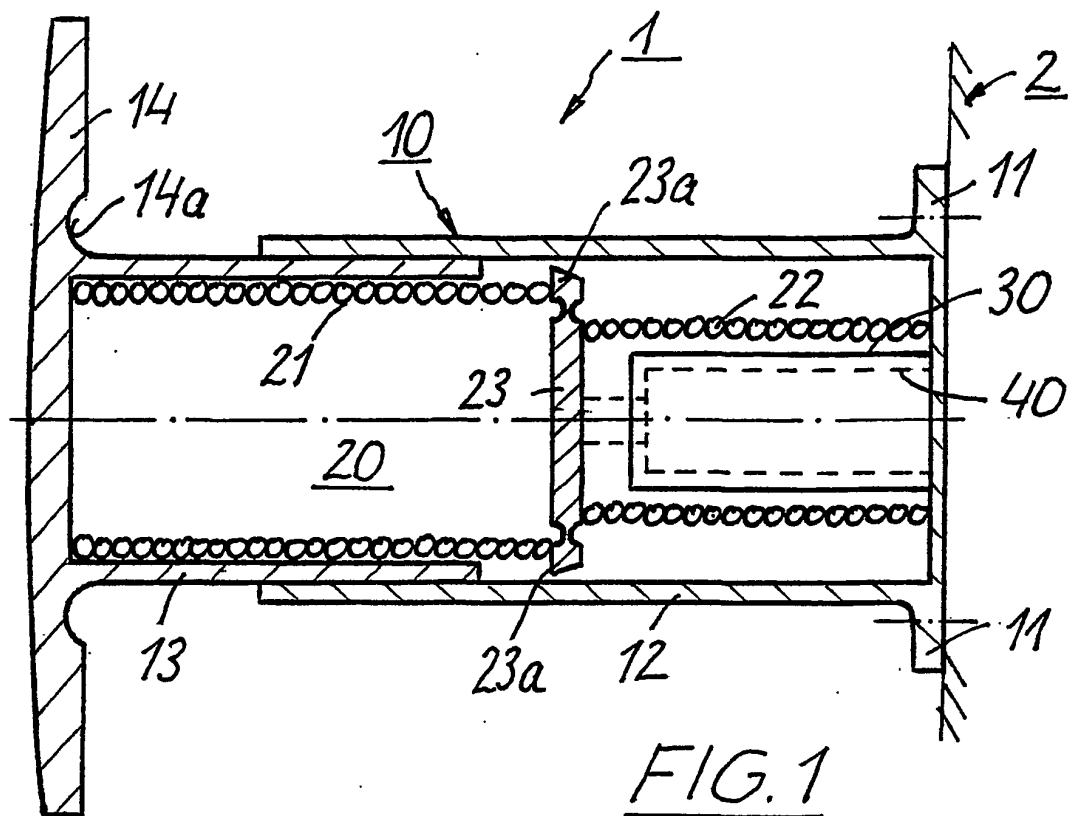
35

40

45

50

55



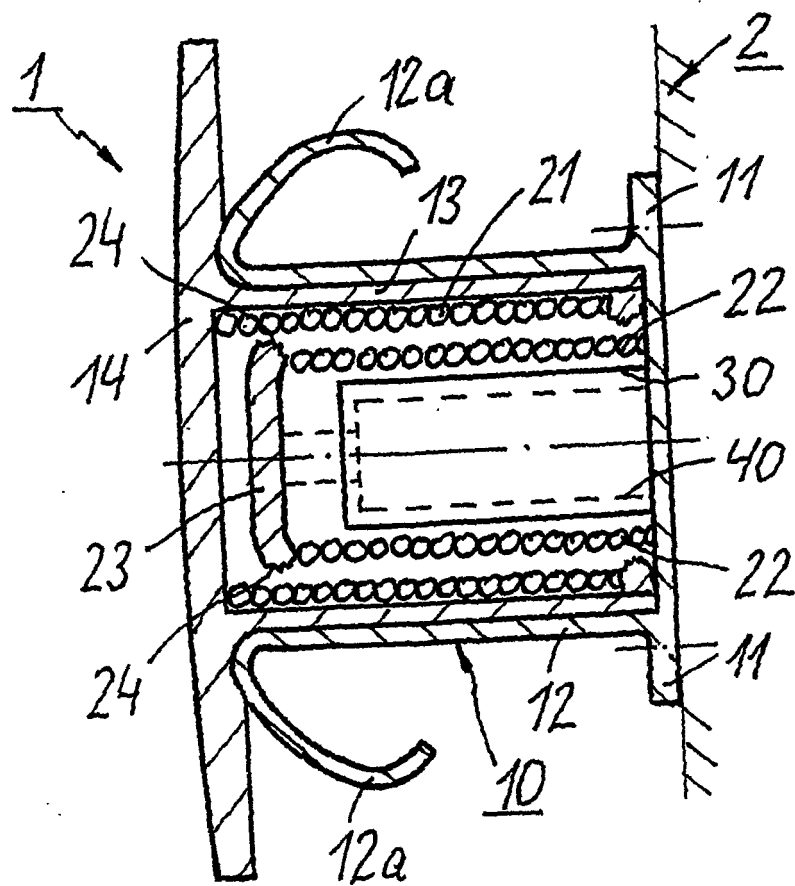
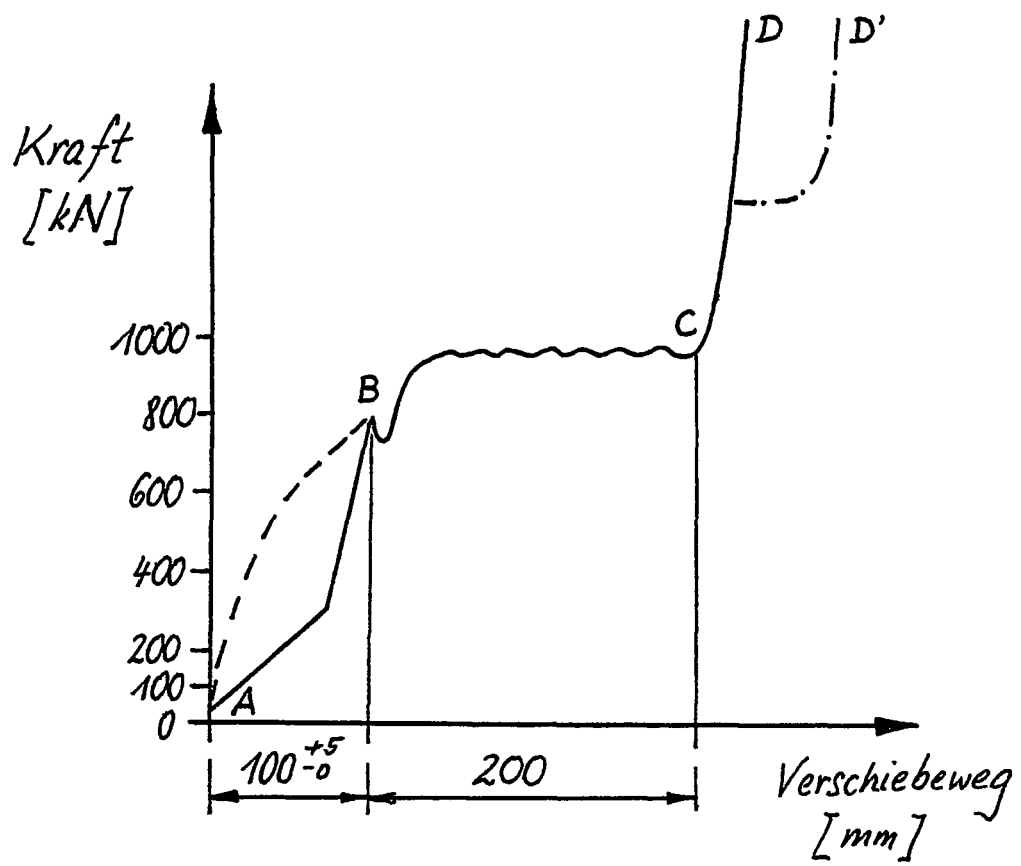


FIG. 3

FIG. 4

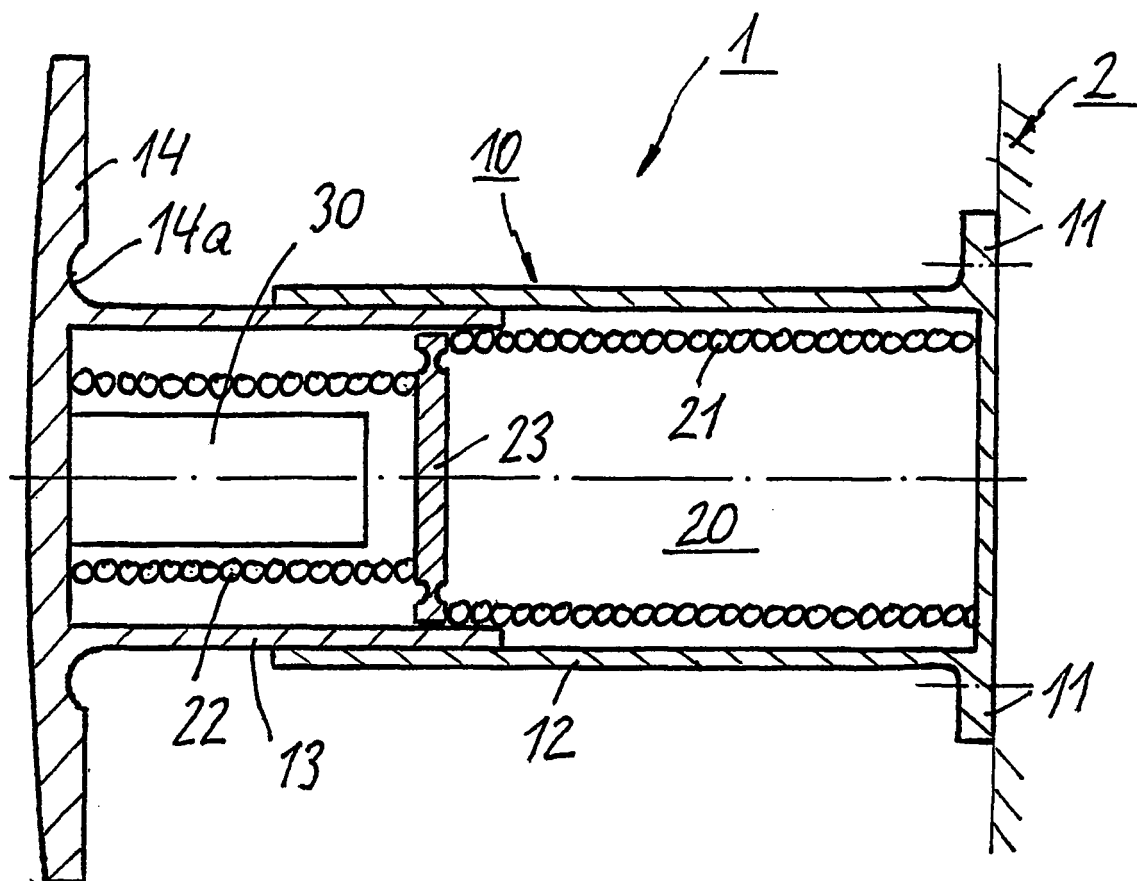


FIG. 5

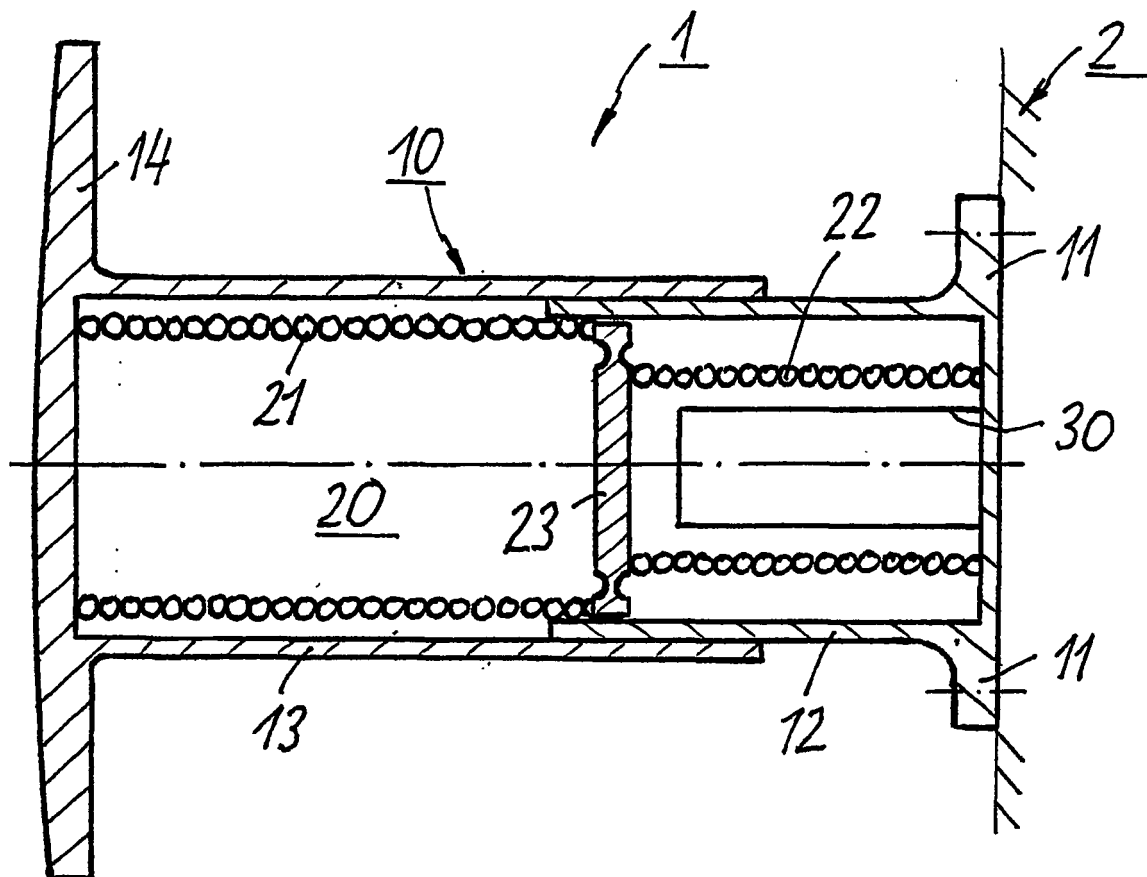


FIG. 6

