

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2002 (07.02.2002)

PCT

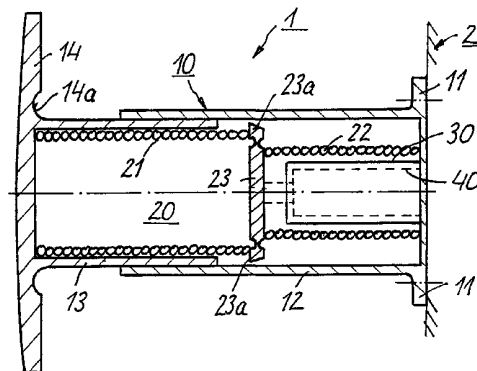
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/09996 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B61G 11/16** (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Sieghard** [DE/DE]; Wieland-
strasse 15, 88239 Wangen i. Allgäu (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08617
(74) Anwalt: **KONLE, Tilmar**; Benderstrasse 23a, 81247
München (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2001 (25.07.2001)
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,
ZW.
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
100 37 050.0 29. Juli 2000 (29.07.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLUNGER BUFFER

(54) Bezeichnung: HÜLSENPUFFER



(57) **Abstract:** The invention relates to a plunger buffer for mobile support structures (2), in particular for rail vehicles, comprising a buffer housing (10), a baseplate (11) that is fastened to the support structure (2) in a fixed manner, a guide plunger (12) attached to the baseplate (11) and a displacement member (13) that can be displaced in relation to said guide plunger (12). The displacement member (13) is directed in its displacement by the guide plunger (12). The plunger buffer also comprises a force transmission member (20) for flexibly coupling the displacement member (13) to the support structure (2). The buffer housing (10) is configured in such a way that the guide plunger (12) or the displacement member (13) is deformed in a controlled manner above a threshold value for the displacement of said displacement member (13) or for the forces to be transmitted, without deforming or altering the bedding of the baseplate (11). The aim of the invention is to ensure that the plunger buffer (1) can absorb energy by deformation and nevertheless be configured with the same dimensions and fittings as known plunger buffers, thus enabling plunger buffers to be interchangeable in existing rail vehicles. To achieve this, the force transmission member (20) is configured in such a way that in addition to the controlled deformation of the guide plunger (12) or the displacement member (13), the function of the force transmission member (20) is overridden above the threshold value for the displacement of the displacement member (13) or for the forces to be transmitted.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Hülsenpuffer für bewegliche Tragstrukturen (2), insbesondere für Schienenfahrzeuge, umfasst ein Puffergehäuse (10), eine ortsfest an der Tragstruktur (2) befestigbare Bodenplatte (11), eine an der Bodenplatte (11) angebrachte Führungshülse (12) und ein relativ zur Führungshülse (12) verschiebbares Bewegungsglied (13). Das Bewegungsglied (13) wird bei seiner Verschiebebewegung von der Führungshülse (12) geführt. Ferner umfasst der Hülsenpuffer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/09996 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ein Kraftübertragungsglied (20) zum nachgiebigen Koppeln des Bewegungsgliedes (13) mit der Tragstruktur (2). Das Puffergehäuse (10) ist so ausgebildet, dass oberhalb eines Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragenden Kräfte eine kontrollierte Deformation der Führungshülse (12) oder des Bewegungsgliedes (13) ohne Deformation oder Lageveränderung der Bodenplatte (11) stattfindet. Um zu gewährleisten, dass der Hülsenpuffer (1) Energie durch Deformation aufnehmen und dabei mit den gleichen Abmessungen und Befestigungen wie bekannte Hülsenpuffer ausgebildet werden kann, so dass ein Austausch der Hülsenpuffer bei vorhandenen Schienenfahrzeugen möglich ist, wird vorgeschlagen, dass das Kraftübertragungsglied (20) so ausgebildet ist, dass oberhalb des Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragenden Kräfte zusätzlich zu der kontrollierten Deformation der Führungshülse (12) oder des Bewegungsgliedes (13) die Funktion des Kraftübertragungsgliedes (20) aufgehoben wird.

HÜLSENPUFFER

B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hülsenpuffer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein derartiger Hülsenpuffer ist aus der DE-PS 462 539 bekannt.

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 Fahrzeuglängsrichtung, 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.

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.

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 verschieblichen Bewegungsglied besteht. Das Bewegungsglied wird bei seiner Verschiebebewegung von der Führungshülse geführt. Ferner weist der bekannt Hülsenpuffer ein Kraftübertragungsglied in Form einer Feder zum nachgiebigen Kuppeln des Bewegungsgliedes mit der Tragstruktur auf. Die Wand des Bewegungsgliedes 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 Verschiebungsweg des Bewegungsgliedes die Führungshülse um den Deformationsweg verkürzt werden, was zur weiteren Folge hat, daß die Überdeckungslänge zwischen Bewegungsglied und Führungsglied verringert ist.

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 gleichbleibenden Kraftniveau erfolgt.

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

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

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.

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).

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.

Das Bewegungsglied 13 und die Führungshülse 12 benötigen zur Begrenzung der Reibung und zum Schutz vor Selbsthemmung durch Verkanten eine bestimmte minimale Überdeckungsänge, 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 Überdeckungsänge 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 Hülsenpuffers 1 von außen gesehen die Gestalt und die Abmessungen eines bekannten Hülsenpuffers aufweist.

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 Längenteile dieser Bauteile 12, 13, die im Normalbetrieb zur Überdeckung und damit zur Führung beitragen, verkürzt werden.

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.

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.

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 Längskräfte zu übertragen.

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.

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 Bewegungsglieds 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.

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 Verkürzung 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.

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).

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 Durchmessers 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.

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 Bauleranzen 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.

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.

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 abgescherte 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).

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').

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.

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.

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.

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.

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 befindliche 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 Kraftübertragungsglied (20) zum nachgiebigen Koppeln des Bewegungsgliedes (13) mit der Tragstruktur (2), wobei das Puffergehäuse (10) so ausgebildet ist, daß oberhalb eines Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragenden Kräfte eine kontrollierte Deformation der Führungshülse (12) oder des Bewegungsgliedes (13) ohne Deformation oder Lageveränderung der Bodenplatte

(11) stattfindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kraftübertragungsglied (20) so ausgebildet ist, daß oberhalb des Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragenden Kräfte zusätzlich zu der kontrollierten Deformation der Führungshülse (12) oder des Bewegungsgliedes (13) die Funktion des Kraftübertragungsgliedes (20) aufgehoben wird.

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 das Kraftübertragungsglied (20) zwei in Serie geschaltete Federelemente (21, 22) aufweist welche über ein

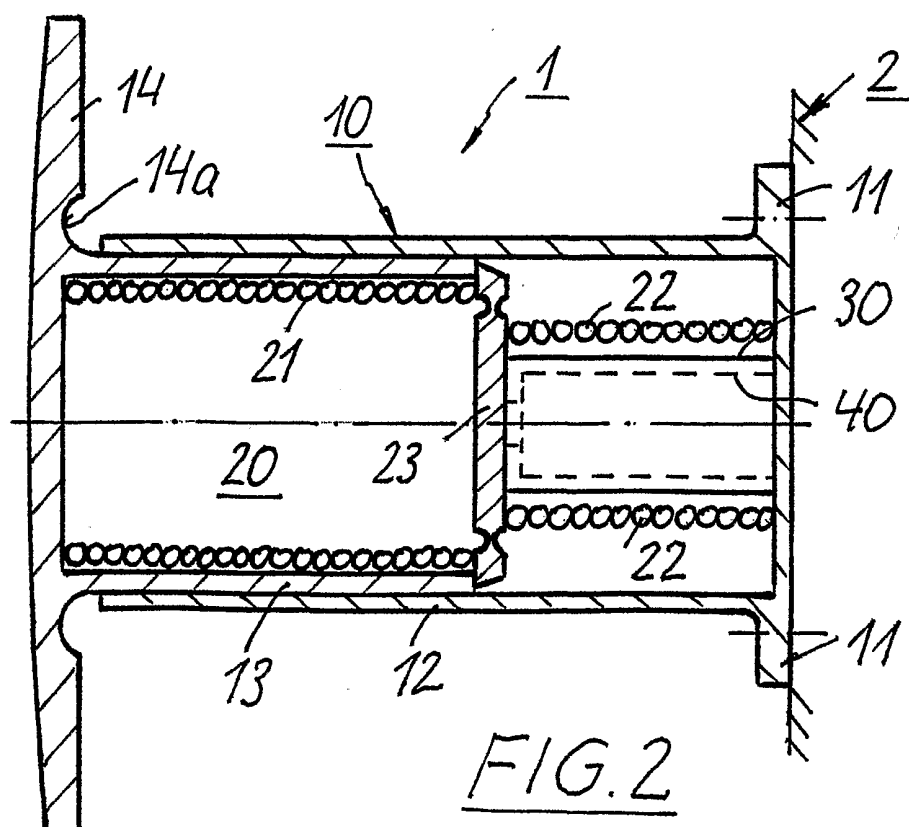
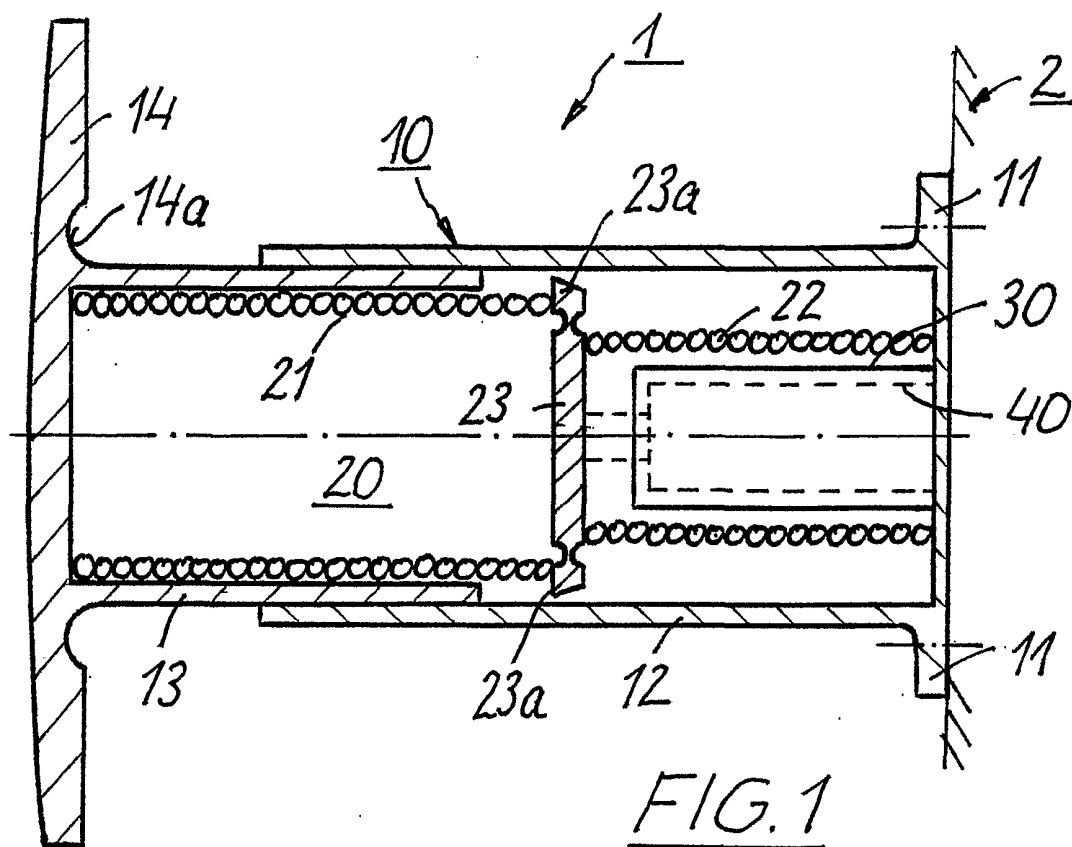
- 22 -

Koppelglied (23) miteinander verbunden sind, und daß das Koppelglied (23) derart ausgebildet ist, daß oberhalb des Grenzwertes für die Verschiebung des Bewegungsgliedes (13) oder für die zu übertragende Kraft die Federelemente (21, 22) entkoppelt werden.

5. Hülsenpuffer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Koppelglied (23) eine Scheibe mit wenigstens einer Sollbruchstelle (24) vorgesehen ist.
6. Hülsenpuffer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Scheibe ein ebenes oder topfförmiges Profil aufweist.
7. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelglied (23) im Verschiebeweg des Bewegungsgliedes (13) angeordnet ist und daß beim Auftreffen des Bewegungsgliedes (13) auf das Koppelglied (23) letzteres zerstört und damit ausgeschaltet wird.
8. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **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.

9. Hülsenpuffer nach Anspruch 7 oder 8, **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.
10. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zu einem Federelement (22, 23) des Kraftübertragungsgliedes (20) oder ein hydraulischer Dämpfer (40) angeordnet ist.
11. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **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.



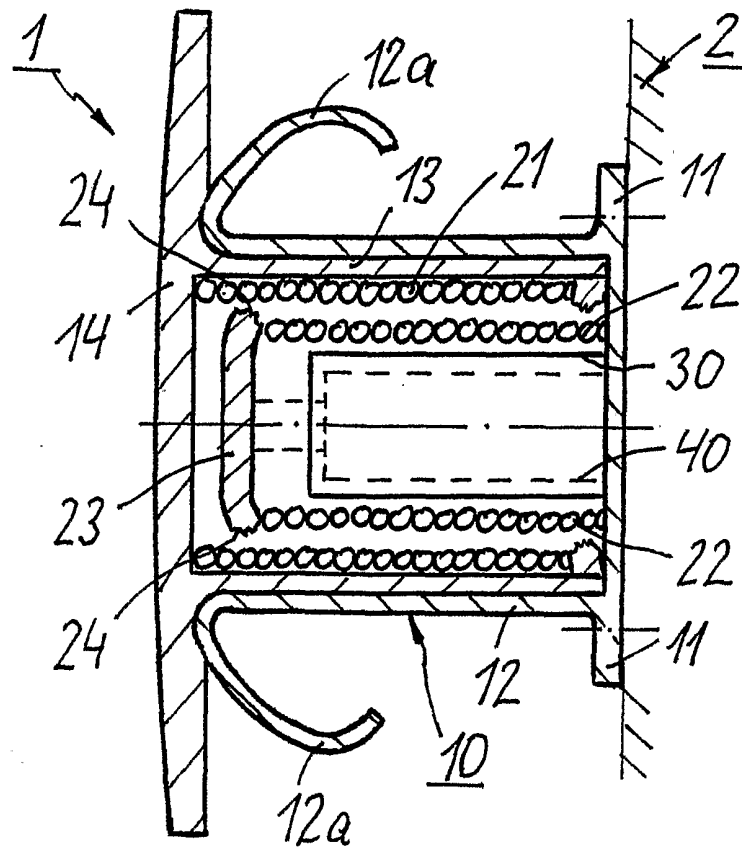
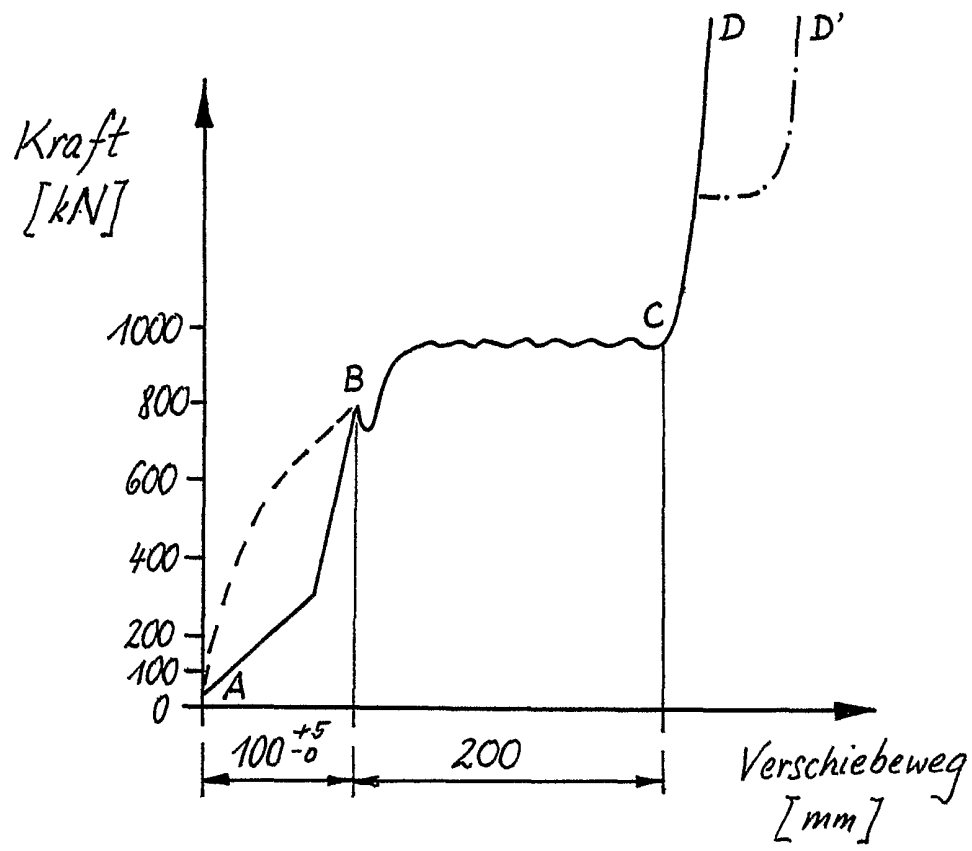
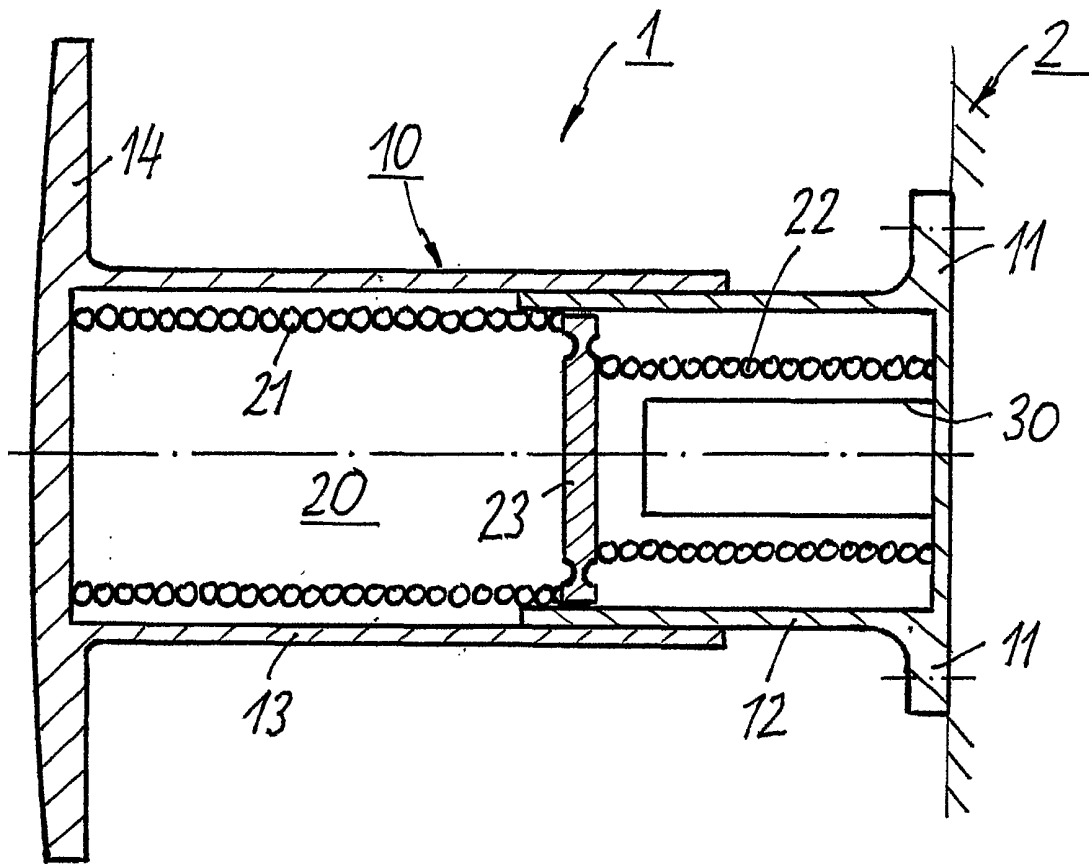
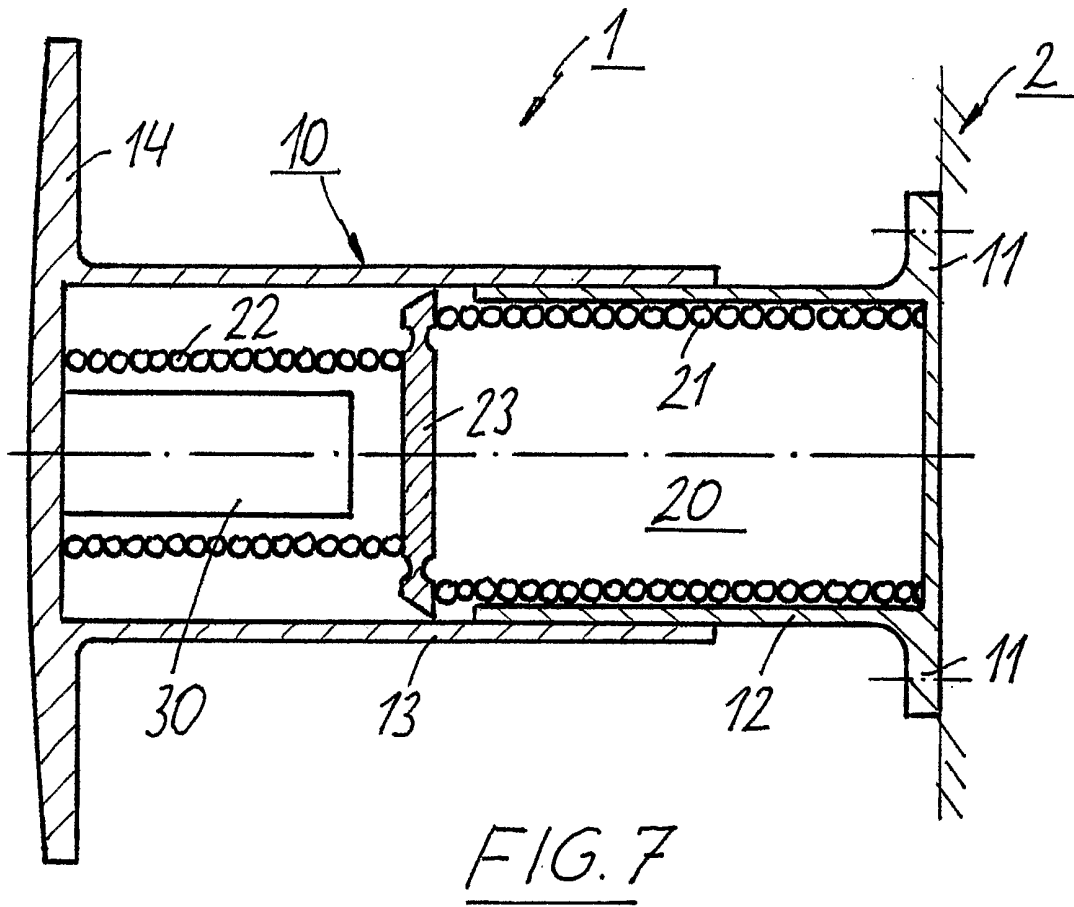


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/08617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B61G11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B61G B61D B61F B60R F16F B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 265 703 A (SCHWEIZ WAGONS AUFZUEGEFAB) 15 December 1949 (1949-12-15) the whole document ---	1-3, 11
A	DE 747 330 C (K. V. WALDSTÄTTEN) 20 September 1944 (1944-09-20) the whole document ---	1
A	DE 198 09 489 A (KRAUSS MAFFEI VERKEHRSTECHNIK) 29 July 1999 (1999-07-29) column 3, line 11 - line 41; figure 2 ---	1
A	US 4 624 493 A (HILLEBRAND DONALD G ET AL) 25 November 1986 (1986-11-25) column 2, line 62 - column 5, line 37; figures 1-5 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 2001

Date of mailing of the international search report

12/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chlosta, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ☐ International Application No
 PCT/EP 01/08617

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 423 877 A (DATH GEORGE E) 15 July 1947 (1947-07-15) column 2, line 18 -column 5, line 26; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/08617

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 265703	A	15-12-1949	NONE	
DE 747330	C		NONE	
DE 19809489	A	29-07-1999	DE 19809489 A1 WO 9938751 A1 EP 1049617 A1	29-07-1999 05-08-1999 08-11-2000
US 4624493	A	25-11-1986	CA 1249857 A1 MX 160160 A	07-02-1989 14-12-1989
US 2423877	A	15-07-1947	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08617

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B61G11/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B61G B61D B61F B60R F16F B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 265 703 A (SCHWEIZ WAGONS AUFZUEGEFAB) 15. Dezember 1949 (1949-12-15) das ganze Dokument ---	1-3, 11
A	DE 747 330 C (K. V. WALDSTÄTTEN) 20. September 1944 (1944-09-20) das ganze Dokument ---	1
A	DE 198 09 489 A (KRAUSS MAFFEI VERKEHRSTECHNIK) 29. Juli 1999 (1999-07-29) Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 41; Abbildung 2 ---	1
A	US 4 624 493 A (HILLEBRAND DONALD G ET AL) 25. November 1986 (1986-11-25) Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 37; Abbildungen 1-5 --- -/-	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chlosta, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ionales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08617

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 2 423 877 A (DATH GEORGE E) 15. Juli 1947 (1947-07-15) Spalte 2, Zeile 18 -Spalte 5, Zeile 26; Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/08617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 265703	A	15-12-1949	KEINE
DE 747330	C		KEINE
DE 19809489	A	29-07-1999	DE 19809489 A1 29-07-1999 WO 9938751 A1 05-08-1999 EP 1049617 A1 08-11-2000
US 4624493	A	25-11-1986	CA 1249857 A1 07-02-1989 MX 160160 A 14-12-1989
US 2423877	A	15-07-1947	KEINE