



(11) **EP 1 740 435 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.04.2008 Patentblatt 2008/17**

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

(21) Anmeldenummer: **04729619.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/004439**

(22) Anmeldetag: **27.04.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/115818 (08.12.2005 Gazette 2005/49)**

(54) **HÜLSENPUFFER**

PLUNGER BUFFER

TAMPON A BOISSEAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.01.2007 Patentblatt 2007/02**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 247 716 DE-A1- 10 037 050**  
**DE-A1- 19 616 944 FR-A- 2 777 251**  
**FR-A- 2 789 358**

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

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

**EP 1 740 435 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 FR 2 789 358 A bekannt.

**[0002]** Bekannte Hülsenpuffer werden bei Lokomotiven, Güterwagen oder Reisezugwagen als so genannte Seitenpuffer verwendet, um Stöße in Fahrzeuginnenrichtung aufzunehmen und zu dämpfen. Im Falle von schrägen oder exzentrischen Stößen können zusätzliche Querkräfte auf die Hülsenpuffer in Fahrzeuginnenrichtung und/oder in vertikaler Richtung auftreten. Konstruktiv bestehen bekannte Hülsenpuffer aus einem Puffergehäuse und einem innenliegenden Kraftübertragungsglied, in der Regel dem Element mit Feder- und/oder Dämpfungseigenschaften. Das Gehäuse übernimmt die Führung in Längsrichtung und die Abstützung von Querkräften, während die innen liegenden Feder- und/oder Dämpfungselemente die Kräfte in Längsrichtung übertragen. Es gibt Bauformen, bei denen das fahrzeugfeste Teil des Gehäuses (Hülse) außen liegt, und das geführte, verschiebbare Teil (Stößel) innen liegt. Es gibt aber auch Bauformen mit umgekehrter Anordnung, bei denen die Hülse innen liegt und der Stößel die Hülse außen umschließt. Die Gleitflächen sind in jedem Fall zylindrisch und in der Regel durchgehend im gesamten Auflagebereich. Der Abstand zwischen der vorderen und der hinteren Begrenzung des Auflagebereichs wird als Überdeckungslänge  $L_U$  bezeichnet.

**[0003]** Grundsätzlich wird bei allen Konstruktionen für Hülsenpuffer versucht, die Überdeckungslänge zwischen festem (Hülse) und bewegtem Teil (Stößel) so groß wie möglich auszuführen, um Querkräfte besser abstützen zu können. Eine große Überdeckungslänge verringert die Reibungskräfte und den Verschleiß zwischen den Führungsteilen (Hülse und Stößel) und verringert die Gefahr eines Verkantens oder Verklemmens der Führungsteile. Die Überdeckungslänge sollte zur Vermeidung einer Verkantung und einer Selbsthemmung von Hülse und Stößel deutlich größer als der Durchmesser der zylindrischen Führungsflächen sein. Üblicherweise beträgt sie ein Mehrfaches des Pufferhubes. Die maximal mögliche Überdeckungslänge kann höchstens einen Wert annehmen, der sich ergibt aus der gesamten Baulänge des Hülsenpuffers abzüglich der Dicke des Puffertellers, der Dicke des Gehäusebodens und des doppelten Pufferhubes. Bei dieser maximalen Überdeckungslänge ist ein Freigang sowohl des Stößels als auch der Hülse gewährleistet.

**[0004]** Typischerweise haben bekannte Hülsenpuffer eine Baulänge von etwa 620 bis 650 mm und einen Pufferhub - dieser entspricht dem Federweg des Federelementes - im Bereich von 100 bis 110 mm, da dies für bestimmte Fahrzeugkategorien in europäischen Richtlinien (z.B. UIC-Merkblätter 526, 528) standardisiert ist. Die Außendurchmesser von Stößel und Hülse liegen zwischen Befestigungsflansch und Pufferteller typischer-

weise etwa im Bereich von 200 bis 250 mm. Die Überdeckungslänge liegt in der Regel im Bereich 250 bis 350 mm.

**[0005]** Nach Erreichen des maximalen Pufferhubes stoßen die Führungsteile (Hülse und Stößel) bekannter Hülsenpuffer auf definierte Anschläge. Bei Auflaufstößen, welche die Energieaufnahmefähigkeit der Hülsenpuffer überschreiten, geht der Hülsenpuffer auf Anschlag und überträgt in der Folge sehr hohe Spitzenkräfte auf die steife Fahrzeugstruktur. Es treten dann oft erhebliche Schäden an der Fahrzeugstruktur auf.

**[0006]** Um derartige Schäden zu vermeiden oder zu vermindern, ist es bekannt, die Führungsteile des Hülsenpuffers so auszubilden, dass nach ihren Auftreffen auf definierte Anschläge eine zusätzliche Verkürzungsmöglichkeit unter kontrollierter Deformation und Energieaufnahme vorhanden ist. Beispielsweise ist in der DE-Patentschrift 462 539 eine Soll-Deformationsstelle im Pufferstößel beschrieben. Mit dieser Konstruktion lässt sich indessen nur ein relativ kleiner zusätzlicher Deformationsweg erreichen, der kleiner als der Pufferhub ist. Ferner muss wegen der Soll-Deformationsstelle im Pufferstößel die Überdeckungslänge entsprechend reduziert werden. Bei einem weiteren, aus der DE-Patentschrift 747 330 bekannten Hülsenpuffer mit Zerstörungsglied wird bei Überlastung ein Teil des Pufferbodens abgesichert und dann der vordere Teil des außen liegenden Gehäuseteils durch Umformung unter hohem Kraftaufwand auf einen kleineren Durchmesser in den hinteren Teil hinein geschoben. Bei dieser Konstruktion kann die Überdeckungslänge gegenüber einem normalen Puffer unverändert groß bleiben; ferner sind relativ große Verschiebungen über den normalen Pufferhub hinaus möglich. Indessen muss für das Eintauchen des gesamten Puffergehäuses in die Fahrzeugstruktur eine Öffnung und zusätzlicher Bauraum freigehalten werden. Wesentliche Bestandteile des Puffers werden als Ganzes verschoben; die gesamte Baulänge des Puffers wird nicht verkürzt. Schließlich sind bei einem weiteren, in der DE 100 37 050 beschriebenen Hülsenpuffer Bauelemente mit Verkürzungsfähigkeit und Energieaufnahmevermögen vorgegeben. Diese Konstruktion ermöglicht ebenfalls relativ große Verschiebungswege über den normalen Pufferhub hinaus, allerdings, im Unterschied zu DE 747 330, ohne zusätzlichen Bauraum innerhalb der Fahrzeugstruktur zu beanspruchen. Nachteilig ist jedoch, dass die Überdeckungslänge genau in dem Maße zurückgenommen werden muss, wie der Verschiebeweg über den normalen Pufferhub hinaus zunimmt. Wenn große Verschiebewege realisiert werden sollen, muss die Überdeckungslänge auf ein sehr geringes Maß zurückgenommen werden. Die Überdeckungslänge kann sehr geringe Maße erreichen, die deutlich geringer sind als die Durchmesser von Hülse und Stößel, wodurch die Gefahr des Verklemmens und Verkantens groß ist. Für die praktische Anwendung dieses Prinzips ist man gezwungen, einen Kompromiss zwischen Verschiebeweglänge und Überdeckungslänge einzugehen.

**[0007]** Aus der FR 2 789 358 A ist ein Hülsenpuffer für bewegliche Tragstrukturen von Schienenfahrzeugen mit ersten und zweiten Führungsteilen in Form einer Hülse und eines Stößels bekannt. Die Hülse ist ortsfest an der Tragstruktur befestigbar und der Stößel ist relativ zur Hülse in Fahrzeuginnenrichtung verschiebbar und wird bei seiner Verschiebebewegung von der Hülse geführt. Der bekannte Hülsenpuffer weist ein Kraftübertragungsglied zum nachgiebigen Koppeln des Stößels mit der Tragstruktur auf. Mindestens eines der beiden Führungsteile besteht aus zwei oder mehreren, hintereinander angeordneten länglichen Abschnitten, die im Bereich ihrer angrenzenden Stirnseiten durch jeweils eine oder mehrere Sollbruchverbindungen untereinander verbunden sind und unterschiedliche Querschnittsabmessungen aufweisen, derart, dass bei Überschreitung einer bestimmten Stoßkraft (Auslösekraft) auf den Hülsenpuffer die Sollbruchverbindung(en) abreißt bzw. abreißen und sich die länglichen Abschnitte teleskopartig ineinander schieben. Das aussen liegende Führungsteil besteht aus hintereinander angeordneten länglichen Abschnitten.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei einem Hülsenpuffer der eingangs genannten Art sowohl eine große Verkürzungslänge für die kontrollierte Deformation des Puffergehäuses bei Überlast zu erreichen als auch gleichzeitig eine ausreichend große Überdeckungslänge im Normalbetrieb (Einfederung bis Pufferhub) einzuhalten.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Hülsenpuffers ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0011]** Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers im ausgefederten Grundzustand, wobei in den beiden Hälften der Darstellung zwei verschiedene Ausführungsalternativen veranschaulicht sind;

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 im Zustand maximaler Verschiebung über den normalen Pufferhub hinaus,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hülsenpuffers, und

Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 im Zustand maximaler Verschiebung über den normalen Pufferhub hinaus,

**[0012]** Die in den Figuren 1 bis 4 veranschaulichten Ausführungsbeispiele eines Hülsenpuffers 1 nach der Erfindung umfassen jeweils zwei koaxial angeordnete Führungsteile, von denen das eine Führungsteil eine feststehende Hülse 10 (Figuren 1 und 2) bzw. 50 (Figuren 3 und 4) und das andere Führungsteil ein in Achsrichtung beweglicher Stößel 20 ist. Es ist zweckmäßig und entspricht dem Stand der Technik, den beiden Führungsteilen, insbesondere im Bereich ihrer Gleitflächen, zylindrische, rohrförmige Gestalt zu geben. Die Beschreibung des Ausführungsbeispiels beschränkt sich im folgenden daher auf diese Bauweise.

**[0013]** Im folgenden soll zunächst die erste Ausführungsform nach Figuren 1 und 2 nach ihrem Aufbau und ihrer Funktionsweise erläutert werden.

**[0014]** Die rohrförmige Hülse 10 ist an ihrem rechten axialen Ende mit einem Befestigungsflansch 11 (Pufferboden) abgeschlossen, welcher an einer Tragstruktur 2 eines nicht gezeigten Schienenfahrzeugs befestigt, beispielsweise angeschraubt ist. Der Befestigungsflansch 11 trägt die Hülse 10 und ist vorzugsweise mit der einen Stirnseite der Hülse 10 einstückig verbunden, beispielsweise verschweißt. Der bewegliche Stößel 20 besteht aus einem Pufferteller 21 und einem rohrförmigen Abschnitt 22, welcher im gezeigten Beisp an deren Innenwand gleitend verschiebbar ist. Die Innenwand der Hülse 10 nimmt dabei die Führungskräfte zur Gleitführung des Stößels 20 in radialer Richtung auf. Die aus der Hülse 10 herausragende Stirnseite des Stößels 20 ist mit dem Pufferteller 21 abgeschlossen, an welchen\* Stoßkräfte insbesondere beim Rangieren des Schienenfahrzeugs angelegt werden. Insoweit entspricht der Aufbau des erfindungsgemäßen Hülsenpuffers 1 dem Aufbau bekannter Hülsenpuffer, d.h., er besitzt von außen gesehen die Gestalt und die Abmessungen eines bekannten Hülsenpuffers.

**[0015]** Im Unterschied zum Stand der Technik ist an dem freien axialen Ende des rohrförmigen Abschnitts 22 des Stößels 20 eine Verlängerungsbuchse 24 koaxial befestigt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser des rohrförmigen Abschnitts 22 ist. Die Befestigung der Verlängerungsbuchse 24 erfolgt mit Hilfe einer Sollbruchverbindung 23, welche die Außenfläche der Verlängerungsbuchse 24 mit der Innenfläche des rohrförmigen Abschnitts 22 im Bereich von dessen freiem axialen Ende kraft- und formschlüssig verbindet. Die Sollbruchverbindung 23 kann beispielsweise in Form von Scherbolzen oder abschnittweisen Schweißraupen ausgebildet sein.

**[0016]** Die Verlängerungsbuchse 24 ist an ihrer einen mit dem rohrförmigen Abschnitt 22 verbundenen Stirnseite durch eine Stirnplatte 24c geschlossen und weist an ihrer entgegengesetzten Stirnseite einen Bund 24d auf, welcher sich gegen die Innenfläche der Hülse 10 abstützt.

**[0017]** Bei einer ersten, in der oberen Hälfte der Darstellung in Fig. 1 veranschaulichten Alternative ist im Inneren der Verlängerungsbuchse 24 ein Kraftübertra-

gungsglied 30 in Form eines Feder- und/oder Dämpfungselementes 30a angeordnet, welches sich zwischen der Stirnplatte 24c der Verlängerungsbuchse 24 und dem Befestigungsflansch 11 des Stößels 10 abstützt. Das Kraftübertragungsglied 30 ist so ausgebildet, daß es sich nur bis zum maximalen Pufferhub des Stößels 20 in dessen Normalbetrieb verkürzen kann, wenn der Bund 24d der Verlängerungsbuchse 24 gegen den Befestigungsflansch 11 des Stößels 10 aufschlägt und die Sollbruchverbindung 23 intakt bleibt.

**[0018]** Bei einer zweiten, in der unteren Hälfte von Fig. 1 veranschaulichten Alternative fehlt die Stirnplatte 24c. Im Inneren der beidseitig offenen Verlängerungsbuchse 24 und des rohrförmigen Abschnitts 22 des Stößels 20 ist ein Kraftübertragungsglied 40 in Form eines Feder- und/oder Dämpfungselementes 40a angeordnet, welches sich zwischen dem Pufferteller 21 und dem Befestigungsflansch 11 des Stößels 10 abstützt. Das Kraftübertragungsglied 40 ist so ausgebildet, daß es sich über den maximalen Pufferhub des Stößels 20 hinaus verkürzen kann, wenn im Falle einer kontrollierten Deformation der Hülse 10 (Fig. 2) der Bund 24d der Verlängerungsbuchse 24 gegen den Befestigungsflansch 11 des Stößels 10 aufschlägt und die Sollbruchverbindung 23 bei weiterer Verschiebung des rohrförmigen Abschnitts 22 des Puffers 20 bricht bzw. abreißt. Dieser Fall ist in Fig. 2 veranschaulicht.

**[0019]** Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, reißt die Sollbruchverbindung 23 bei Überschreiten einer maximalen Belastung oder bei Erreichen eines maximalen Verschiebungsweges des Stößels 20 ab. Der Bruch der Sollbruchverbindung 23 bedeutet, daß sich die Verlängerungsbuchse 24 in das Innere des rohrförmigen Abschnitts 22 des Stößels 20 teleskopartig verschieben kann. Die weitere Verschiebewegung des Puffertellers 21 und des rohrförmigen Abschnitts 22 des Stößels 20 wird durch die Deformation der Hülse 10 und - im Falle der Alternative gemäß der unteren Hälfte von Fig. 1 - zusätzlich durch das Kraftübertragungsglied 40 gedämpft. Sobald nämlich der Pufferteller 21 gegen den freien Stirnrand der Hülse 10 aufschlägt, beginnt bei weiterer Verschiebung des Puffertellers 21 eine vom freien Stirnrand der Hülse 10 ausgehende Deformation der Hülse 10 in Form einer Stauchung oder - alternativ - einer Aufspreizung je nach mechanischer Ausbildung der Hülse 10. Der Fall einer Stauchung der Hülse 10 ist in der unteren Hälfte der Fig. 2 durch Wellungen 40b angedeutet. Der Fall einer Aufspreizung der Hülse 10 ist in der oberen Hälfte der Fig. 2 durch einzelne Segmente 40a angedeutet. In beiden Fällen verkürzt sich die Hülse 10 in ihrer axialen Länge, so daß sich der rohrförmige Abschnitt 22 des Stößels 20 mit seinem rechten Stirnende praktisch bis zur Innenfläche des Befestigungsflansches 11 verschieben kann. In diesem Endzustand hat sich die Verlängerungsbuchse 24 vollständig in den rohrförmigen Abschnitt 22 hineingeschoben, wobei das Stirnende des rohrförmigen Abschnitts 22 gegen den Bund 24d der Verlängerungsbuchse 24 anliegt. Dieser Endzustand ist in Fig. 2 ver-

anschaulicht.

**[0020]** In den Zeichnungen sind folgende Bezeichnungen für Längenmaße vorgesehen, welche in der nachfolgenden Beschreibung benutzt werden:

- 5  $L_1$  Gesamtbaulänge des Hülsenpuffers 1,
- $L_{\bar{0}}$  Überdeckungslänge zwischen der Hülse 10 und dem Stößel 20,
- 10  $L_2$  Länge des rohrförmigen Abschnitts 22 des Stößels 20,
- 15  $L_3$  Länge der Verlängerungsbuchse 24 des Stößels 20, entspricht der Länge des zweiten Abschnitts der Überdeckungslänge  $L_{\bar{0}}$ ,
- $L_4$  Länge des Freigangs des Stößels 20 für den normalen Pufferhub,
- $L_5$  Länge des Freigangs der Hülse 10 für den normalen Pufferhub,
- $L_6$  Länge des ersten Abschnitts der Überdeckungslänge, entspricht der Länge des vorderen Gleitflächenabschnitts,
- 20  $L_7$  Länge des dritten Abschnitts der Überdeckungslänge, entspricht der Länge des hinteren Gleitflächenabschnitts,
- 25  $L_1'$  Gesamtlänge des Hülsenpuffers 1 im Zustand maximaler Verschiebung über den normalen Pufferhub hinaus.

**[0021]** Ausgehend von der bekannten Bauweise von Hülsenpuffern, die eine große Überdeckungslänge aufweisen, bei denen aber Stößel 20 und Hülse 10 gleichzeitig an einen Anschlag gelangen und entlang ihrer ganzen Überdeckungslänge unmittelbar aneinander anliegen, bietet die Erfindung die Möglichkeit, beide Führungsteile 10, 20 zu verkürzen und dennoch die Deformationskraft auf kontrollierbarem Niveau zu halten. Die theoretische Möglichkeit, beide rohrförmigen Führungsteile 10, 20 zusammen zu deformieren, würde aufgrund der großen gemeinsamen Wandstärke und aufgrund der gegenseitigen Behinderung während der Deformation ein sehr hohes, unzuverlässiges Kraftniveau erzeugen.

**[0022]** Deshalb werden die Funktionen der Verkürzung und der Deformation getrennt und einzeln den beiden Führungsteilen 10, 20 zugewiesen. Eines der beiden Führungsteile 10 bzw. 20 soll eine widerstandssarme oder widerstandsfreie Verkürzung durchführen, die wenig Bauraum beansprucht, während das andere Führungsteil 20 bzw. 10 sich unter Deformation verkürzen soll, um das gewünschte Kraftniveau während der Verschiebung zu erreichen.

**[0023]** Es ist im Sinne der Erfindung beliebig, welche der beiden Funktionen dem einen oder dem anderen der beiden Führungsteile 10, 20 zugewiesen wird. Es erscheint jedoch wenig zweckmäßig, die Deformationsfunktion dem innenliegenden der beiden Führungsteile 10, 20 zuzuweisen, da im Innern des Hülsenpuffers 1 der Bauraum größtenteils von Feder- und/oder Dämpfungselementen ausgefüllt wird und daher nur sehr wenig Bauraum für einen Deformationsvorgang zur Verfügung

steht. Dieser Fall wird daher zur Vereinfachung in der weiteren Beschreibung nicht behandelt.

**[0024]** Es ist aus den genannten Gründen günstig, das außenliegende der beiden Führungsteile 10, 20 nach außen hin deformieren zu lassen, da dort ausreichender Bauraum zur Verfügung steht. Das innere Führungsteil der beiden Führungsteile 10, 20 muß in diesem Falle eine Verkürzung ausführen, welche einerseits die Deformation des äußeren Führungsteils nicht behindert und andererseits möglichst wenig Widerstand erzeugt, um die gesamte Deformationskraft nicht übermäßig ansteigen zu lassen. Wichtig ist, daß die Länge des innenliegenden Führungsteils im Grundzustand nicht verringert wird, weil dies zu Lasten der Überdeckungslänge gehen würde. Hierzu wird die Gleitfläche zwischen Stößel und Hülse in drei Abschnitte (Längenmaße  $L_6$ ,  $L_3$  und  $L_7$ ) unterteilt, von denen der erste Abschnitt  $L_6$  und der dritte Abschnitt  $L_7$  als Gleitflächen funktional notwendig sind, um die Führungsfunktion im Normalbetrieb mit der angestrebten Überdeckungslänge zu erfüllen. Um die Flächenpressungen bei Querbelastung im Normalbetrieb nicht zu groß werden zu lassen, dürfen die Abschnitte  $L_6$  und  $L_7$  eine gewisse Mindestlänge nicht unterschreiten. Der mittlere Abschnitt  $L_3$  wird im Durchmesser zurückgenommen und dient nicht mehr als Gleitfläche, muß aber weiterhin die mechanisch steife Verbindung zwischen dem ersten Abschnitt  $L_6$  und dem dritten Abschnitt  $L_7$  herstellen, um die Führungsfunktion insgesamt zu erfüllen. Dadurch, daß der Durchmesser dieses mittleren Abschnitts  $L_3$  soweit reduziert wird, wie es erforderlich ist, daß er innerhalb des Innendurchmessers des rohrförmigen ersten Abschnitts  $L_6$  in diesen hineingeschoben werden kann, wird eine relativ große, aber widerstandsarme Verkürzung des innenliegenden Führungsteils erreicht. Die zweiten und dritten Abschnitte  $L_3$  und  $L_7$  können, ähnlich einem Teleskop, ins Innere des ersten Abschnitts  $L_6$  sowie in den anschließenden Abschnitt  $L_2$  hineingeschoben werden. Für die Gesamtfunktion ist weiterhin erforderlich, daß die beiden zueinander verschiebbaren Abschnitte im Normalbetrieb steif gekoppelt sind und Biegemomente zwischen dem ersten Abschnitt  $L_6$  und dem dritten Abschnitt  $L_7$  zuverlässig übertragen werden können. Ferner ist notwendig, daß die Verbindung zwischen dem ersten Abschnitt  $L_6$  (rohrförmiger Abschnitt 22) und dem zweiten Abschnitt  $L_7$  (Verlängerungsbuchse 24) durch die Sollbruchverbindung 23 hergestellt wird, die beim Eintreten eines Überlastzustandes die bis dahin steife Verbindung trennt. Dies kann z.B. durch Scherbolzen oder andere Abreißglieder, aber auch durch lokal geschwächte Verbindungsstege erfolgen. Die Sollbruchverbindung 23 kann entweder kontinuierlich am Umfang der Verlängerungsbuchse 24 entlang verteilt sein oder aus gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilten diskreten Einzelementen bestehen. Eine ungleichmäßige Verteilung kann z.B. sinnvoll sein, um die Stabilität unter Querbelastung in einer bestimmten Vorzugsrichtung zu verstärken, ohne die Auslösekraft bei Längsbelastung zu beeinflussen.

**[0025]** Mit den beschriebenen Maßnahmen lassen sich die gegenläufigen Forderungen nach großer Überdeckungslänge im Normalbetrieb, großer Verkürzungslänge bei kontrollierter Deformation nach Überlast und Vermeidung der Inanspruchnahme von zusätzlichem Bauraum in der Fahrzeugstruktur gleichzeitig erfüllen.

**[0026]** Es ist eine sehr große Verkürzung erreichbar, bis etwa auf die Hälfte der ursprünglichen Baulänge. Dies ist in Fig. 2, anhand des Längenmaßes  $L_1$  dargestellt.

**[0027]** Das Prinzip der sich ineinander schiebenden Abschnitte 22, 24 des innenliegenden Führungsteils ist mit verschiedenen Deformationsmustern des außenliegenden Führungsteils kombinierbar, und zwar sowohl mit einer Aufweitung und Aufspreizung eines Rohrs als auch mit beispielsweise einer bei regelmäßigen oder unregelmäßigen Stauchung bzw. Faltung eines Rohrs, wie in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 40a und 40b angedeutet ist.

**[0028]** Das dargestellte Prinzip ist sowohl für eine Bauform des Hülsenpuffers mit einem innenliegenden Stößel 20 als auch auf eine Bauform des Hülsenpuffers mit innenliegender Hülse 10 anwendbar. Eine derartige Bauform ist durch gedankliche Vertauschung von Pufferteller 21 und Befestigungsflansch 11 leicht vorstellbar.

**[0029]** Das Prinzip der teleskopartig ineinander verschiebbaren Abschnitte von Führungsteilen des Hülsenpuffers kann in Erweiterung der Ausführungsform nach Figuren 1 und 2 zusätzlich auch auf die Hülse 10 angewendet werden. Diese Erweiterung des Prinzips ist anhand der Figuren 3 und 4 erläutert, in denen die Hülse im Unterschied zu den Figuren 1 und 2 statt mit dem Bezugszeichen 10 nunmehr mit dem Bezugszeichen 50 versehen ist. Die Ausbildung des Stößels 20 bei der Ausführungsform nach Figuren 3 und 4 ist identisch zu der Ausbildung bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach Figuren 1 und 2. Die Ausbildung der Hülse 50 ist jedoch im Unterschied zu Figuren 1 und 2 zweiteilig in Form von teleskopartig ineinander verschiebbaren Abschnitten 52, 54 mit zwischenliegender Sollbruchverbindung 53 ausgeführt. Wie in Fig. 4 dargestellt, verkürzen sich Stößel 20 und Hülse 50 teleskopartig. Diese Verkürzung kann unter einem gewissen erwünschten Widerstand stattfinden, z.B. durch die in Fig. 3 dargestellten Bauteile der Sollbruchverbindungen 24, 54 oder auch durch andere Widerstandselemente zwischen den sich teleskopartig verschiebenden Bauteilen. Gegebenenfalls kann ein zusätzliches Deformationselement 60 zwischen der Verlängerungsbuchse 24 oder ihrer Stirnplatte 24c und dem Pufferstößel 21 angeordnet werden. Das Deformationselement 60 kann so ausgebildet sein, daß das erforderliche Kraftniveau während der gegenseitigen Verschiebewegung der Bauteile 22, 24 und 52, 54 erreicht wird. Alternativ kann das zusätzliche Deformationselement 60 in Form zweier getrennter Deformationskörper 60a und 60b zwischen dem Pufferteller 21 und dem Abschnitt 52 der Hülse 50 (Deformationselement 60a) und zwischen dem Abschnitt 22 des Stößels 20 und dem Bund 24d der Verlängerungsbuchse 24 angeordnet werden.

[0030] In Fig. 4 ist der Hülsenpuffer nach Fig. 3 im Zustand maximaler Verschiebung dargestellt. Man erkennt, daß gleichzeitig eine teleskopartige Verschiebung von Stößel 20 und Hülse 50 sowie ggf. eine Deformation des Deformationselementes 60 bzw. der Deformationskörper 60a, 60b stattgefunden hat. Eine solche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hülsenpuffers ist zwar relativ aufwendig, doch kann eine solche Ausführungsform zweckmäßig sein, wenn der umliegende Bauraum sehr eingeschränkt ist. Im weiteren soll aber die einfachere Ausführungsform nach Figuren 1 und 2 betrachtet werden, bei welcher nur der rohrförmige Abschnitt 22 des Stößels 20 teleskopartig verschiebbar ausgebildet ist und von der Hülse 10 umgeben wird.

[0031] Das dargestellte Prinzip der teleskopartigen Verschiebung kann sinngemäß auch auf mehr als zwei ineinander verschiebbare Abschnitte angewendet werden. Eine derartige Ausbildung kann zweckmäßig sein, wenn eine noch größere Gesamtverkürzung des Hülsenpuffers erzielt werden soll und der entsprechend erforderliche Bauraum in Umfangsrichtung des Hülsenpuffers gegeben ist. Es versteht sich, daß zwischen jeweils zwei der mehreren Abschnitte jeweils eine Sollbruchverbindung vorzusehen ist.

[0032] Durch die dargestellte teleskopartige Konstruktion kann die Funktion der Verschiebung widerstandsarm oder widerstandsfrei ausgeführt werden. Dadurch kann der Aufbau des erwünschten Kraftniveaus während der Verschiebung allein und ungestört vom außenliegenden Führungsteil durch kontrollierte Deformation erfolgen. Durch die klare Trennung der Funktionen und deren geringe gegenseitige Beeinflussung wird die Auslegung und Kontrollierbarkeit des Gesamtsystems wesentlich erleichtert gegenüber Konstruktionen, bei denen beide Führungsteile 10, 20 sowohl Deformationsvorgängen als auch Interaktionen unterworfen sind.

[0033] Die Auslegung kann noch weiter vereinfacht werden, indem das Abreißen/Auslösen der Sollbruchverbindung 23 zwischen dem ersten Abschnitt  $L_6$  und dem zweiten Abschnitt  $L_3$  beim Anschlag des innenliegenden Führungsteils zuerst stattfindet und erst kurz danach der Anschlag und die beginnende Deformation des äußeren Führungsteils erfolgt. Hierdurch lassen sich die Auslöseschwelle und das mittlere Kraftniveau während der kontrollierten Deformation getrennt voneinander auslegen und modifizieren.

[0034] Die beschriebenen Gehäuseeigenschaften lassen sich mit verschiedenen Anordnungen von Pufferfedern kombinieren. Beispielsweise kann die aus dem zweiten Abschnitt  $L_3$  und dem dritten Abschnitt  $L_7$  bestehende Verlängerungshülse 24 des innenliegenden Führungsteils mit einer Abstützung in Form der Stirnplatte 24c für das Feder- und/oder Dämpfungselement 30a versehen werden. Damit läßt sich zusammen mit dem Auslösen/Abreißen der Sollbruchverbindung 23 auch eine Abschaltung der Federwirkung des Feder- und/oder Dämpfungselementes 30a erzielen, um einen Anstieg der Kraft bei zunehmendem Verschiebungsweg zu ver-

meiden. In diesem Fall muß beachtet werden, daß die Sollbruchverbindung 23 zusätzlich die im Normalbetrieb auftretenden Kräfte des Feder- und/oder Dämpfungselementes 30a übertragen und dafür ausreichend dimensioniert sein muß.

[0035] Alternativ kann auf die Abschaltung der Federwirkung verzichtet werden, wenn das Feder- und Dämpfungselement 40a verwendet wird, das für eine große Verkürzung geeignet ist. In diesem Falle fehlt die Stirnplatte 24c der Verlängerungsbuchse 24.

## Patentansprüche

1. Hülsenpuffer (1) für bewegliche oder feste Tragstrukturen (2), insbesondere von Schienenfahrzeugen, mit ersten und zweiten Führungsteilen in Form einer Hülse (10) und eines Stößels (20), wobei die Hülse (10) ortsfest an der Tragstruktur (2) befestigbar ist und der Stößel (20) relativ zur Hülse (10) in Fahrzeuglängsrichtung verschiebbar und bei seiner Verschiebebewegung von der Hülse (10) geführt wird, und mit einem Kraftübertragungsglied (30; 40) zum nachgiebigen Koppeln des Stößels (20) mit der Tragstruktur (2), wobei mindestens eines (20) der beiden Führungsteile (10, 20; 10, 50) aus zwei oder mehreren, hintereinander angeordneten länglichen Abschnitten (22, 24; 52, 54) besteht, die im Bereich ihrer angrenzenden Stirnseiten durch jeweils eine oder mehrere Sollbruchverbindung(en) (23; 53) untereinander verbunden sind und unterschiedliche Querschnittsabmessungen aufweisen, derart, dass bei Überschreitung einer bestimmten Stoßkraft (Auslösekraft) auf den Hülsenpuffer (1) die Sollbruchverbindung(en) (23; 53) abreißt bzw. abreißen und sich die länglichen Abschnitte (22, 24; 52, 54) teleskopartig ineinander schieben, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Führungsteile (20, 10; 50, 10) so ausgebildet ist, dass es sich nach Überschreiten der Auslösekraft durch kontrollierte Deformation unter einem hohen, im wesentlichen gleich bleibenden Kraftniveau verkürzt.
2. Hülsenpuffer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innen liegende Führungsteil (20) aus den hintereinander angeordneten länglichen Abschnitten (22, 24) besteht.
3. Hülsenpuffer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das außen liegende Führungsteil (50) aus den hintereinander angeordneten länglichen Abschnitten (52, 54) besteht.
4. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine solche Bemessung der Führungsteile (10, 20; 10, 50), dass das Abreißen der Sollbruchverbindung (23; 53) im Laufe der Verschiebebewegung des Stößels (20) zuerst eintritt

und erst kurz danach der Beginn einer Deformation des anderen Führungsteils (10) erfolgt.

5. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die teleskopartig verschiebbaren länglichen Abschnitte (22, 24; 52, 54) zylindrische, rohrförmige Gestalt aufweisen.
6. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchverbindung (23; 53) zusammen mit einem oder mehreren der teleskopartig verschiebbaren länglichen Abschnitte (22, 24; 52, 54) ein einstückiges Bauteil bildet.
7. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchverbindung (23; 53) radial zwischen den angrenzenden Stirnseiten der teleskopartig verschiebbaren länglichen Abschnitte (22, 24; 52, 54) angeordnet ist und in Umfangsrichtung der Abschnitte (22, 24; 52, 54) durchgehend oder unterbrochen ausgebildet ist.
8. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Kraftübertragungsglied ein Feder- und/oder Dämpfungselement (30a) vorgesehen ist, welches sich zwischen der Tragstruktur (2) und einer Stirnplatte (24c) des einen länglichen Abschnitts (24) mit der geringeren Querschnittsabmessung abstützt, wobei das Feder- und/oder Dämpfungselement (30a) so ausgelegt ist, dass es sich nur bis zum maximalen Pufferhub des Stößels (20) in dessen Normalbetrieb verkürzen kann
9. Hülsenpuffer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längen ( $L_2$  und  $L_3$ ) der teleskopartig verschiebbaren länglichen Abschnitte (22, 24; 52, 54) gleich groß gewählt sind.

## Claims

1. Plunger buffer (1) for moving or fixed supporting structures (2), particularly those fitted to railway rolling stock, with first and second guide elements in the form of a sleeve (10) and a ram (20), whereby the sleeve (10) can be permanently fixed to the supporting structure (2) and the ram (20) is designed to slide relative to the sleeve (10) in the longitudinal direction of the item of rolling stock, with its movement guided by the sleeve (10), and equipped with a force-transferring component (30; 40) for flexible coupling of the ram (20) with the supporting structure (2), whereby at least one (20) of the two guide elements (10, 20; 10, 50) consists of two or more sequential lengthwise arrangement of sections (22, 24; 52, 54), the terminal ends of which are linked to each

other by one or more break-off connecting element (s) (23; 53) and which are of differing cross-sectional dimensions, so that in the event of a given impact (triggering) force on the plunger buffer (1) being exceeded, the break-off connecting element(s) (23; 53) snap off, causing the long sections (22, 24; 52, 54) to telescope into each other, **characterised by** the fact that one of the guide elements (20, 10; 50, 10) is configured in such a way that, in the event of the triggering force being exceeded, it undergoes controlled deformation and shortens when subjected to a high and largely consistent amount of force.

2. Plunger buffer in accordance with claim 1, **characterised by** the fact that the inner guide element (20) consists of sequential sections (22, 24) in a lengthwise arrangement.
3. Plunger buffer in accordance with claim 1, **characterised by** the fact that the outer guide element (50) consists of sequential sections (52, 54) in a lengthwise arrangement.
4. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 3, **characterised by** the specific dimensions of the guide elements (10, 20; 10, 50), designed to ensure that, in the event of the break-off connecting element (23; 53) snapping, the ram (20) actuates first when sliding movement takes place, to be followed not until shortly thereafter by initial deformation of the other guide element (10).
5. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 4, **characterised by** the fact that the telescoped lengthwise sliding sections (22, 24; 52, 54) are of cylindrical, tubular design.
6. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 5, **characterised by** the fact that the break-off connecting element (23; 53) is combined with one or more telescoped sliding lengthwise sections (22, 24; 52, 54) to form a one-piece component.
7. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 6, **characterised by** the fact that the break-off connecting element (23; 53) is placed in a radial arrangement between the adjacent ends of the telescoped sliding lengthwise sections (22, 24; 52, 54) and is located in a continuous or an intermittent arrangement around the circumference of the sections (22, 24; 52, 54).
8. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 7, **characterised by** the fact that a force-transferring component is to be fitted, in the form of a spring and/or damping element (30a), between the supporting structure (2) and an end-plate (24c) of the lengthwise section (24) with the smallest cross-

sectional dimensions, whereby the spring and/or damping element (30a) is configured in such a way as to ensure that it can only shorten up to the maximum stroke length of the ram (20) when in normal operation.

9. Plunger buffer in accordance with one of the claims 1 to 8, **characterised by** the fact that the lengths ( $L_2$  und  $L_3$ ) of the telescoped lengthwise sliding sections (22, 24; 52, 54) are of the same size.

## Revendications

1. Tampon plongeur (1) pour structures portantes mobiles ou fixes (2), en particulier de véhicules sur rail, pourvu d'une première et d'une seconde parties de guidage sous la forme d'une douille (10) et d'un coulisseau (20), sachant que la douille (10) peut être fixée à la structure portante (2) de manière stationnaire et que le coulisseau (20) est mobile par rapport à la douille (10) dans la direction longitudinale du véhicule et est guidé, lors de son mouvement de déplacement, par la douille (10), et pourvu d'un élément de transmission de force (30 ; 40) permettant le couplage flexible du coulisseau (20) avec la structure portante (2), sachant qu'au moins une (20) des deux parties de guidage (10, 20 ; 10, 50) est constituée de deux ou plusieurs tronçons allongés (22, 24 ; 52, 54) disposés l'un derrière l'autre, lesquels, dans la zone de leurs côtés frontaux adjacents, sont reliés entre eux par un ou plusieurs points de rupture prédéterminés (23 ; 53) et présentent différentes dimensions en coupe transversale de sorte que, lors du dépassement d'une force d'impact (force de déclenchement) définie sur le tampon plongeur (1), le ou les points de rupture prédéterminés (23 ; 53) se détachent et que les tronçons allongés (22, 24 ; 52, 54) glissent l'un dans l'autre de façon télescopique, **caractérisé en ce que** l'une des parties de guidage (20, 10 ; 50, 10) est formée de façon à ce que, après le dépassement de la force de déclenchement, elle soit raccourcie par déformation contrôlée avec un niveau de force élevé, restant essentiellement égal.
2. Tampon plongeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de guidage (20) se trouvant à l'intérieur se compose des tronçons allongés (22, 24) disposés l'un derrière l'autre.
3. Tampon plongeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de guidage (50) se trouvant à l'extérieur se compose des tronçons allongés (52, 54) disposés l'un derrière l'autre.
4. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par** une dimension des parties de guidage (10, 20 ; 10, 50) telle que le dé-

tachement du point de rupture (23 ; 53) au cours du mouvement de déplacement du coulisseau (20) survient en premier lieu et que le début d'une déformation de l'autre partie de guidage (10) se produit seulement juste après.

5. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les tronçons allongés (22, 24 ; 52, 54) mobiles de façon télescopique présentent une configuration cylindrique tubulaire.
6. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le point de rupture (23 ; 53) est formé d'un seul tenant avec un ou plusieurs des tronçons allongés (22, 24 ; 52, 54) mobiles de façon télescopique.
7. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le point de rupture (23 ; 53) est disposé de manière radiale entre les côtés frontaux adjacents des tronçons allongés (22, 24 ; 52, 54) mobiles de façon télescopique et est réalisé de manière continue ou discontinue dans la direction circonférencielle des tronçons (22, 24 ; 52, 54).
8. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, en tant qu'élément de transmission de force, est prévu un élément à ressort et/ou d'amortissement (30a), lequel s'appuie entre la structure portante (2) et une plaque frontale (24c) d'un tronçon allongé (24) dont la dimension en coupe transversale est inférieure, sachant que l'élément à ressort et/ou d'amortissement (30a) est conçu de telle sorte qu'il puisse se rétrécir uniquement jusqu'à la course de tampon maximale du coulisseau (20) durant son fonctionnement normal.
9. Tampon plongeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les longueurs ( $L_2$  et  $L_3$ ) des tronçons allongés (22, 24; 52, 54) mobiles de façon télescopique sont choisies de la même grandeur.



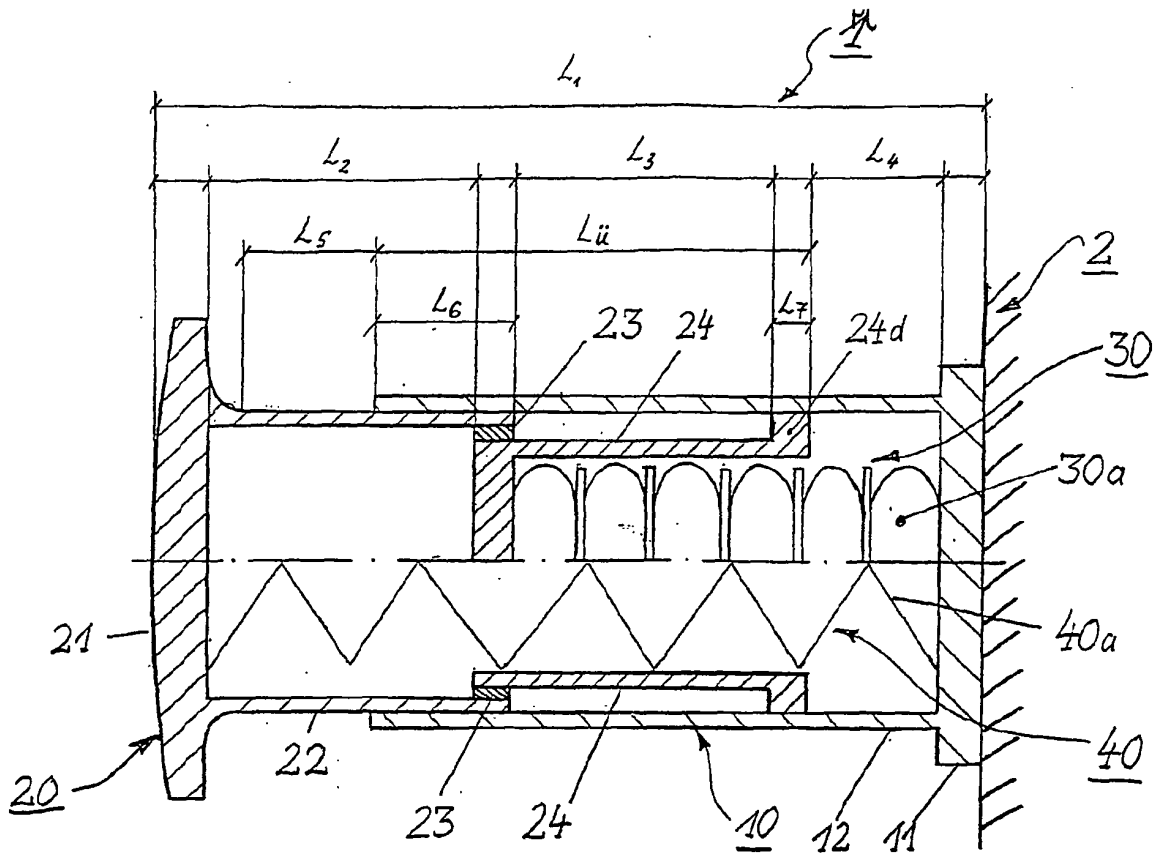


Fig. 1

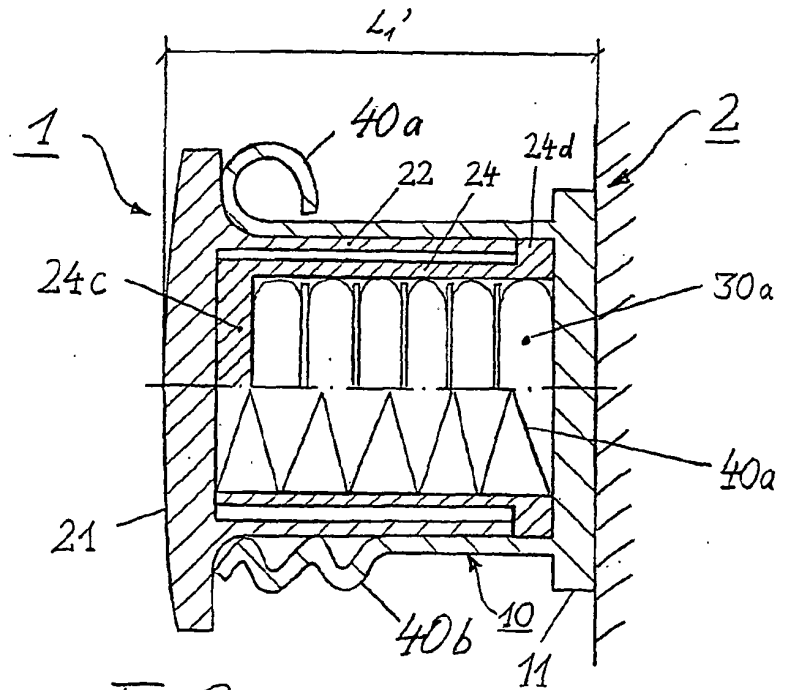


Fig. 2

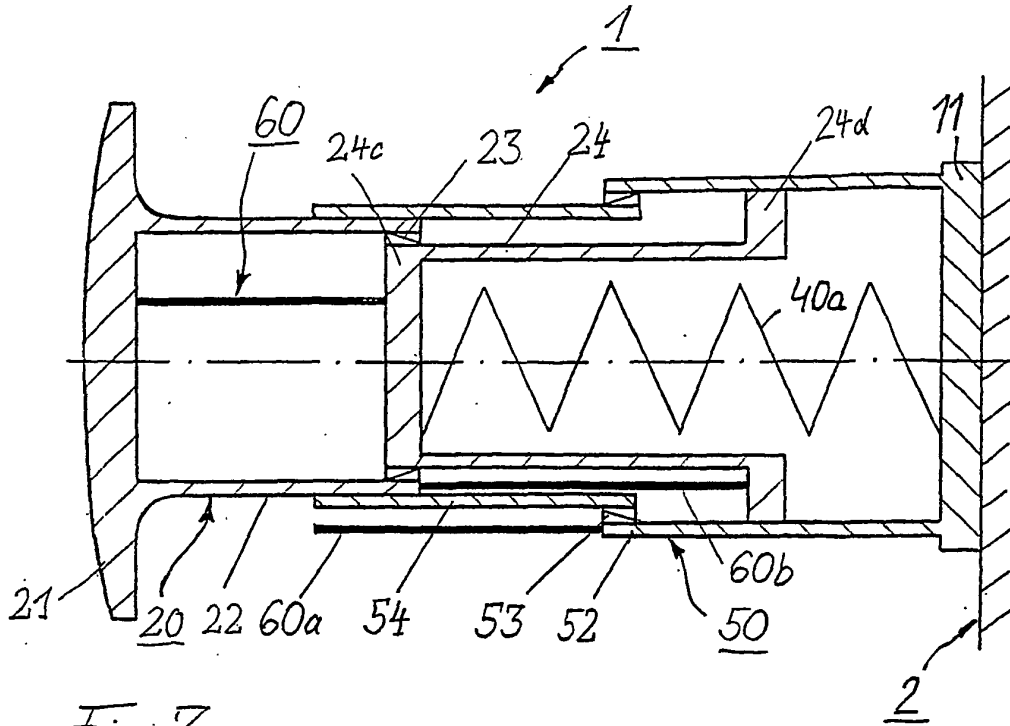


Fig. 3

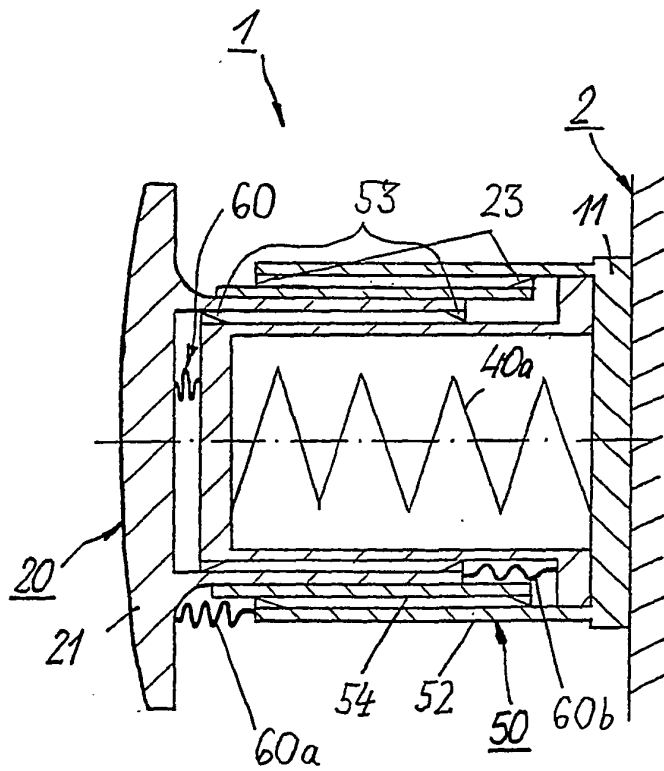


Fig. 4

**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**

- FR 2789358 A [0001] [0007]
- DE 462539 [0006]
- DE 747330 [0006] [0006]
- DE 10037050 [0006]