



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 005 720 B3 2007.05.16**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 005 720.1**
 (22) Anmeldetag: **08.02.2006**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **16.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H02G 11/00 (2006.01)**
F16G 13/16 (2006.01)
B65H 75/36 (2006.01)
B66C 11/26 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Wampfler Aktiengesellschaft, 79576 Weil am Rhein, DE

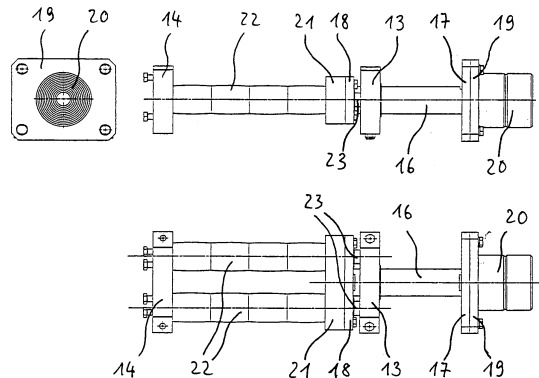
(72) Erfinder:
Maier, Bernd, 79418 Schliengen, DE

(74) Vertreter:
PATENTANWÄLTE CHARRIER RAPP & LIEBAU, 86152 Augsburg

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 32 36 992 A1

(54) Bezeichnung: **Endklemme für eine Schleppleitung**

(57) Zusammenfassung: Eine Endklemme für eine an längs einer Tragschiene bewegbaren Laufwagen gehaltene Schleppleitung umfasst eine Auflage für die Schleppleitung, eine Klemmvorrichtung zum Festklemmen der Schleppleitung an der Auflage und einen Stoßdämpfer zum Dämpfen eines Anpralls des ersten Laufwagens an der Endklemme. Der Stoßdämpfer weist mindestens zwei Federkörper mit unterschiedlicher Charakteristik auf, die in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers hintereinander angeordnet sind. Dabei ist der nachgiebigste Federkörper am nächsten bei dem zur Einleitung einer Aufprallkraft vorgesehenen Ende des Stoßdämpfers angeordnet. Der Stoßdämpfer weist ferner eine Hubstange auf, die unter der Einwirkung einer Aufprallkraft in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers verschiebbar ist. An den beiden Enden der Hubstange sind Federkörper mit voneinander unterschiedlicher Charakteristik angeordnet. Der Stoßdämpfer weist ein Gehäuse auf, in dem die Hubstange beweglich gelagert ist, wobei sich ein inneres Ende der Hubstange innerhalb und ein äußeres Ende außerhalb des Gehäuses befindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Endklemme für eine Schleppleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine derartige Endklemme dient dazu, ein Ende einer Schleppleitung an einem Ende einer Tragschiene, entlang derer die Schleppleitung mittels mehrerer Laufwagen geschleppt werden kann, festzuhalten. Hierzu ist die Endklemme stationär an der Tragschiene montiert.

[0002] Aus der DE 32 36 992 A1 ist es bekannt, zur Dämpfung schlagartiger mechanischer Beanspruchungen beim Auseinanderfahren der Laufwagen in den Zugseilen, durch welche die einzelnen Laufwagen miteinander gekoppelt sind, Dämpfungselemente in Form von Kettenstücken, die in eine Gummipackung einvulkanisiert sind, anzuordnen.

[0003] Im Zuge der Bewegung der Schleppleitung können die einzelnen Laufwagen auch aneinander stoßen. Aufgrund der beweglichen Lagerung der Laufwagen an der Tragschiene reichen Dämpfungselemente einfacher Art zur Dämpfung der durch solche Kollisionen bedingten Stöße aus. In der zuvor genannten DE 32 36 992 A1 sind hierzu Gummipuffer an den Stirnseiten der Laufwagen vorgesehen. Die Endklemme, welche ein Ende der Schleppleitung an einem Ende der Tragschiene festhält, ist jedoch stationär an der Tragschiene montiert und kann nicht durch eine eigene Bewegung nachgeben, wenn der erste Laufwagen bei einem Zurückfahren der Schleppleitung an ihr anschlägt. Deshalb muss an der Endklemme eine nachgiebigere Dämpfung für die durch das Anschlagen des ersten Laufwagens bedingten Stöße vorgesehen werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für die Dämpfung des Anpralls des ersten Laufwagens einer Schleppleitung an deren Endklemme eine Lösung bereitzustellen, die sich durch eine bedarfsgerechte Wirksamkeit bei einfachem Aufbau auszeichnet.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Endklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Erfindungsgemäß ist die Endklemme mit einem Stoßdämpfer ausgestattet, der mindestens zwei Federkörper mit unterschiedlicher Charakteristik aufweist, die in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers hintereinander angeordnet sind. Hierdurch ist eine Gesamtcharakteristik des Stoßdämpfers erzielbar, die optimal auf die Bedürfnisse der Anpralldämpfung am Ende einer Schleppleitung angepasst ist. Die Intensität eines Anpralls des ersten Laufwagens an die Endklemme kann nämlich in weiten Grenzen variieren, so dass für eine hohe An-

prallintensität eine ausreichend harte Dämpfungscharakteristik benötigt wird, die aber bei einer niedrigen Anprallintensität kaum dämpfend wirken würde. Durch die Erfindung können die unterschiedlichen Anforderungen an die Dämpfungscharakteristik über den gesamten auftretenden Bereich der Anprallintensität erfüllt werden.

[0007] Besonders zweckmäßig ist es, einen nachgiebigen Federkörper an demjenigen Ende des Stoßdämpfers anzuordnen, das zur Einleitung einer Anprallkraft vorgesehen ist, damit dieser Federkörper bei einem Anprall geringer Intensität die Dämpfung im wesentlichen allein übernehmen kann, ohne dass andere Bauteile des Stoßdämpfers nennenswert ausgelenkt werden. Besonders geeignet für einen Federkörper von großer Nachgiebigkeit ist hierbei elastisches Material mit zellenförmiger Struktur.

[0008] Eine vorteilhafte Lösung zur Kopplung der Federkörper unterschiedlicher Charakteristik ist deren Anordnung an verschiedenen Enden einer Hubstange, die unter der Einwirkung einer Anprallkraft in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers verschiebbar ist. Dabei stützen steifere Federkörper die Hubstange an einem Gehäuse ab, das als Lager der Hubstange und als Träger der steiferen Federkörper fungiert. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Gehäuse zugleich einen Teil der Halterung zur Befestigung der Endklemme an der Tragschiene bildet.

[0009] Die Anordnung von mindestens zwei gleichartigen Federkörpern nebeneinander in dem Gehäuse, auf welche die wirksame Gesamtkraft zumindest annähernd gleichmäßig verteilt wird, erlaubt eine besonders kompakte Bauweise des Stoßdämpfers und eine stabile Führung seiner beweglichen Komponenten im Fall einer Auslenkung.

[0010] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. In diesen zeigt

[0011] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Schleppleitungssystems,

[0012] [Fig. 2](#) eine erfindungsgemäße Endklemme in drei Ansichten,

[0013] [Fig. 3](#) vergrößerte Teilansichten des Stoßdämpfers der Endklemme von [Fig. 2](#)

[0014] [Fig. 4](#) die Kennlinie eines der Federkörper des Stoßdämpfers von [Fig. 3](#) und

[0015] [Fig. 5](#) die Kennlinie des gesamten Stoßdämpfers von [Fig. 3](#).

[0016] Wie in [Fig. 1](#) schematisch dargestellt ist, sind bei einem Schleppleitungssystem an einer Trag-

schiene **1** mehrere bewegliche Laufwagen **2** und **3** geführt, wobei deren Anzahl im allgemeinen wesentlich größer als zwei ist. Abgehend von einer fest an einem Ende der Tragschiene **1** montierten Endklemme **4** sind eine oder mehrere Leitungen **5**, beispielsweise elektrische Leitungen, über die Laufwagen **2** und **3** zu einer Leitungsklemme **6** eines beweglichen Arbeitsgeräts **7**, beispielsweise eines Kranwagens, geführt. Da die Laufwagen **2** und **3** im Zuge ihrer dem Arbeitsgerät **7** folgenden Bewegungen entlang der Tragschiene **1** miteinander kollidieren können, sind sie mit in [Fig. 1](#) nicht dargestellten Stoßdämpfern ausgestattet. Diese Stoßdämpfer brauchen nicht sehr nachgiebig ausgelegt zu sein, da die Laufwagen **2** und **3** bei einem Stoß auch durch ihre eigene Beweglichkeit nachgeben können. Dies gilt aber nicht für die Endklemme **4**, die beim Zurückfahren der Schleppleitung in die in [Fig. 1](#) oben gezeigte Ausgangsstellung durch den Anprall des ersten Laufwagens **2** zusammen mit diesem einer relativ großen Erschütterung ausgesetzt wäre und deshalb einen nachgiebigeren Stoßdämpfer benötigt als die beweglichen Laufwagen **2** und **3**.

[0017] Eine erfindungsgemäße Endklemme **4** zeigt [Fig. 2](#) in drei Ansichten, wobei rechts oben die [Fig. 1](#) entsprechende Seitenansicht zu sehen ist, so dass sich die in [Fig. 2](#) nicht gezeigte Schleppleitung in dieser Ansicht von der Endklemme **4** aus nach rechts erstrecken würde. Links daneben ist die Vorderansicht und rechts unten die Draufsicht zu sehen. Wie in der Seitenansicht am besten erkennbar ist, gehören zu der Endklemme **4** eine in dieser Ansicht im wesentlichen halbkreisförmige Auflage **8** für die Schleppleitung, Klemmvorrichtungen **9** zum Festklemmen der Schleppleitung an der Auflage **8** und ein Stoßdämpfer **10**, der durch ein Tragblech **11** mit der Auflage **8** verbunden ist. Die Auflage **8** besteht aus zwei symmetrischen Teilen, die jeweils einen Flansch **8A** aufweisen, an dem sie sowohl miteinander, als auch mit dem Tragblech **11** verschraubt sind.

[0018] An seinem oberen Ende ist an dem Tragblech **11** quer zu diesem eine Platte **12** befestigt, z.B. angeschweißt, die Bestandteil eines Gehäuses des Stoßdämpfers **10** ist, d.h. dessen Bodenplatte **12** bildet. Weitere wesentliche Bestandteile des Gehäuses des Stoßdämpfers **10** sind eine Vorderwand **13** und eine Rückwand **14**. Die Rückwand wird durch einen Stützwinkel **15** abgestützt, der formschlüssig mit der Bodenplatte **12** verbunden, d.h. verhakt ist. Ferner umfasst das Gehäuse noch einen in [Fig. 2](#) nicht gezeigten Deckel, der die übrigen drei Seiten abschließt. Das Gehäuse bildet außerdem einen Teil einer Halterung, mit der die Endklemme **4** an der Tragschiene **1** befestigt werden kann, indem es dazu vorge richtet ist, mit einem Bauteil verbunden zu werden, welches seinerseits direkt mit der Tragschiene **1** verbindbar ist. Ein solches Bauteil kann insbesondere so geformt sein, dass es das Gehäuse teilweise um-

greift, an der Unterseite der Bodenplatte **12** anliegt, und durch miteinander fluchtende Bohrungen mit dieser verbindbar ist.

[0019] Die Bestandteile des Stoßdämpfers **10** sind in [Fig. 3](#) ohne die Bodenplatte **12** und den auch bereits in [Fig. 2](#) nicht sichtbaren Deckel vergrößert dargestellt. Zu diesen Bestandteilen gehört eine bewegliche Hubstange **16**, die sich in ihrer Ruhestellung überwiegend außerhalb des Gehäuses befindet, jedoch durch die Vorderwand **13** in dieses hineinragt. An ihrem in Bezug auf das Gehäuse äußeren Ende ist an der Hubstange **16** eine äußere Endplatte **17** befestigt, an ihrem diesbezüglich inneren Ende eine innere Endplatte **18**.

[0020] An der äußeren Endplatte **17** ist mittels einer Verbindungsplatte **19** ein nachgiebiger Federkörper **20** befestigt, der aus einem Kunststoff wie Polyurethan mit zellenförmiger Struktur besteht. Solche auch als Cellpuffer bekannten Federkörper **20** zeichnen sich durch eine hohe Kompressibilität bei nur geringer Querdehnung aus und sind als solche bekannt. Eine typische Kennlinie eines solchen Federkörpers **20** in Form eines Cellpuffers ist in [Fig. 4](#) beispielhaft dargestellt. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft über der relativen Kompression zunächst mit nur geringer Steigung ansteigt und diese Steigung erst bei einer beträchtlichen Kompression von in diesem Fall etwa zwei Dritteln der Länge nahezu abrupt auf einen wesentlich größeren Wert übergeht.

[0021] Die innere Endplatte **18** ist an einer Druckplatte **21** befestigt, die zwei nebeneinander angeordnete Reihen von untereinander gleichartigen, vergleichsweise steifen Federkörpern **22** zwischen sich und der Rückwand **14** des Gehäuses einklemmt. Diese steifen Federkörper **22** bestehen jeweils aus einem gummielastischen Vollmaterial mit im wesentlichen linearer Federkennlinie und haben die Form eines Hohlzylinders, was in den Figuren nicht sichtbar ist. Bei jeder der beiden Reihen sind mehrere solche Federkörper **22** hintereinander auf eine zwischen der Vorderwand **13** und der Rückwand **14** verlaufenden Führungsstange **23** gesteckt, wobei sie zusammen die Führungsstange **23** entlang des gesamten Abstandes zwischen der Druckplatte **21** und der Rückwand **14** umschließen. Die steifen Federkörper **22** stützen auf diese Weise die Hubstange **16** in deren Axialrichtung gegen die Rückwand **14** des Gehäuses des Stoßdämpfers **10** ab. Zur Umleitung einer aufgrund dieser Abstützung von den Federkörpern **22** auf die Rückwand **14** ausgeübten Kraft in die Bodenplatte **12** ist der Stützwinkel **15** vorgesehen.

[0022] Die Führungsstangen **23** sind an der Vorderwand **13** und an der Rückwand **14** des Gehäuses befestigt und durchragen die Druckplatte **21** und die innere Endplatte **18**. Sie bilden im Zusammenwirken mit der Öffnung, an der die Hubstange **16** die Vorder-

wand **13** des Gehäuses durchragt, eine Führung für eine Bewegung der Hubstange **16** und der mit ihr fest verbundenen Komponenten, nämlich der Platten **17**, **18**, **19** und **21** sowie des Federkörpers **20**, die im Fall einer ausreichend großen Kraftbeaufschlagung der Hubstange **16** in ihrer Axialrichtung, welche die Wirkrichtung des Stoßdämpfers **10** darstellt, entgegen der Stützkraft der Federkörper **22** einsetzt. Eine solche Bewegung der Hubstange **16** wird somit an drei verschiedenen Stellen geführt, was hohe Stabilität und Sicherheit gegen Verkanten gewährleistet.

[0023] Die hier nicht näher interessierenden Laufwagen **2** und **3** der Schleppleitung sind jeweils mit Stoßdämpfern einfacher Art, beispielsweise in Form von Gummipuffern, ausgestattet. Im betriebsfertig montierten Zustand der Schleppleitung fluchtet die Längsmittelachse der Hubstange **16** mit derjenigen der Stoßdämpfer der Laufwagen **2** und **3**, so dass bei einem Anprall des ersten Laufwagens **2** an die Endklemme **4** beim Zurückfahren der Schleppleitung der der Endklemme **4** zugewandte Stoßdämpfer des ersten Laufwagens **2** in Axialrichtung der Hubstange **16** gegen den Federkörper **20** prallt.

[0024] Ist der Anprall nur von geringer Intensität, so nimmt aufgrund der vergleichsweise großen Stützkraft der Federkörper **22** sowie der Trägheit der Hubstange **16** und der mit ihr fest verbundenen Platten **17**, **18**, **19** und **21** im wesentlichen nur der nachgiebige Federkörper **20** die Anprallenergie auf und dämpft so die Erschütterung des ersten Laufwagens **2** und der Endklemme **4**. Ist der Anprall aber von einer Intensität, welche die Energieabsorptionsfähigkeit des nachgiebigen Federkörpers **20** überschreitet, dann setzt nach einer maximalen Kompression des letzteren eine signifikante Auslenkung der Hubstange **16** gegen die Stützkraft der steifen Federkörper **22** ein, wobei diese Auslenkung wie zuvor beschrieben geführt wird. Die Auslenkung endet an einem gewissen Punkt und die Hubstange **16** wird von den Federkörpern **22** wieder bis in ihre in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigte Ausgangsstellung zurückgedrängt.

[0025] Durch die vorausgehend beschriebene Anordnung ergibt sich für den Stoßdämpfer **10** insgesamt eine Charakteristik der Kraft über der Auslenkung, wie sie in **Fig. 5** beispielhaft dargestellt ist. Sie ist gekennzeichnet durch einen nichtlinearen Verlauf, der zunächst sehr flach beginnt und nach einer Auslenkung, die bereits einen signifikanten Anteil der vorgesehenen Maximalauslenkung ausmacht, in einen linearen Anstieg mit wesentlich stärkerer Steigung übergeht. Im gezeigten Beispiel findet der Übergang in Bereich von etwa einem Drittel der Maximalauslenkung statt. Dabei ist die Kraft in dem flachen Anfangsabschnitt der Kennlinie entgegen dem ersten Anschein von **Fig. 5** nicht konstant, sondern sie steigt ebenfalls linear an, jedoch mit wesentlich geringerer Steigung als im Endabschnitt. Der flache Anfangsab-

schnitt in **Fig. 5** entspricht nämlich maßgeblich dem Abschnitt geringer Steigung der Kennlinie von **Fig. 4**. Wenn die Elastizität des nachgiebigen Federkörpers **20** mit der Kennlinie von **Fig. 4** ausgeschöpft ist und die Kraft weiter ansteigt, beginnt die lineare Kennlinie der steiferen Federkörper **22** den weiteren Verlauf zu dominieren, woraus sich der Übergang zu einem linearen Verlauf mit größerer Steigung ergibt.

[0026] Aus dem vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ergeben sich für den Fachmann einige Abwandlungsmöglichkeiten der Erfindung. So kann beispielsweise die Gesamtcharakteristik des Stoßdämpfers **10** durch geeignete Auswahl von nachgiebigen und steifen Federkörpern **20** bzw. **22** und/oder durch Änderung der Anzahl der hintereinander angeordneten Federkörper **22** in weiten Grenzen variiert werden. Auch könnten bei Bedarf mehr als zwei Reihen von Federkörpern **22** nebeneinander und/oder mehr als zwei verschiedene Arten von Federkörpern in der Wirkungsrichtung des Stoßdämpfers **10** hintereinander angeordnet werden. Obgleich die zuvor erwähnten Arten von Federkörpern **20** bzw. **22** bevorzugt sind, wäre es auch denkbar, andere Arten wie etwa Schraubenfedern aus Metall einzusetzen. Solche und vergleichbare Modifikationen liegen im fachmännischen Ermessen und sollen vom Schutz der Ansprüche umfasst sein.

Patentansprüche

1. Endklemme für eine an längs einer Tragschiene bewegbaren Laufwagen gehaltene Schleppleitung, mit einer Auflage für die Schleppleitung, einer Klemmvorrichtung zum Festklemmen der Schleppleitung an der Auflage und mit einem Stoßdämpfer zum Dämpfen eines Anpralls des ersten Laufwagens an der Endklemme, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stoßdämpfer (**10**) mindestens zwei Federkörper (**20**, **22**) mit unterschiedlicher Charakteristik aufweist, die in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers (**10**) hintereinander angeordnet sind.

2. Endklemme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der nachgiebigste Federkörper (**20**) am nächsten bei dem zur Einleitung einer Aufprallkraft vorgesehenen Ende des Stoßdämpfers (**10**) angeordnet ist.

3. Endklemme nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßdämpfer (**10**) eine Hubstange (**16**) aufweist, die unter der Einwirkung einer Aufprallkraft in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers (**10**) verschiebbar ist, und dass an den beiden Enden der Hubstange (**16**) Federkörper (**20**, **22**) mit voneinander unterschiedlicher Charakteristik angeordnet sind.

4. Endklemme nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßdämpfer (**10**) ein Gehä-

se aufweist in dem die Hubstange (16) beweglich gelagert ist, wobei sich ein inneres Ende der Hubstange (16) innerhalb und ein äußeres Ende außerhalb des Gehäuses befindet, dass der nachgiebigste Federkörper (20) an dem äußeren Ende der Hubstange (16) angeordnet ist, und dass das innere Ende der Hubstange (16) in dem Gehäuse an mindestens einem steiferen Federkörper (22) abgestützt ist.

5. Endklemme nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abstützung der Hubstange (16) in dem Gehäuse mindestens zwei gleichartige Federkörper (22) so nebeneinander angeordnet sind, dass sich die wirksame Gesamtkraft zumindest annähernd gleichmäßig auf diese Federkörper (22) verteilt.

6. Endklemme nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Ende der Hubstange (16) mit einer Platte (21) verbunden ist, die in dem Gehäuse in der vorgesehenen Wirkrichtung des Stoßdämpfers (10) verschiebbar gelagert ist und die Federkörper (22) in dem Gehäuse zwischen sich und einer Wand (14) des Gehäuses einklemmt.

7. Endklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßdämpfer (10) ein Gehäuse aufweist, das einen Teil einer Halterung zur Befestigung der Endklemme (4) an der Tragschiene (1) bildet.

8. Endklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Federkörper (20) aus einem elastischen Material mit zellenförmiger Struktur besteht

9. Endklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Federkörper (22) aus einem elastischen Vollmaterial besteht.

10. Endklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtcharakteristik des Stoßdämpfers (10) nichtlinear ist und einen Anfangsbereich mit geringer Zunahme der Federkraft über der Auslenkung und einen Folgebereich mit stärkerer Zunahme der Federkraft über der Auslenkung aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

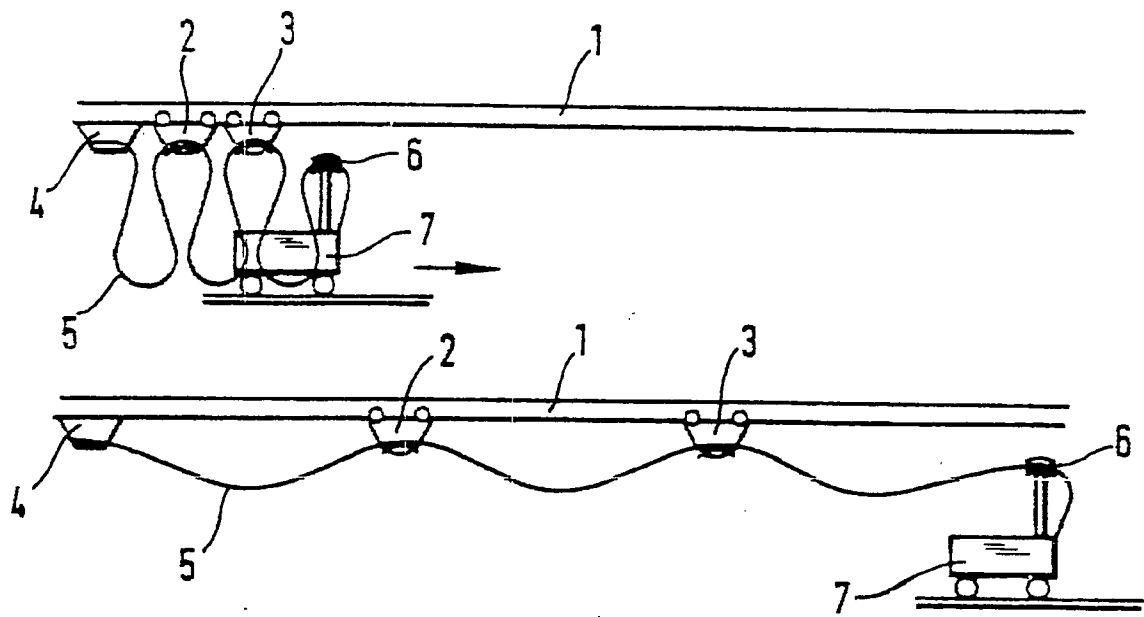


Fig. 1

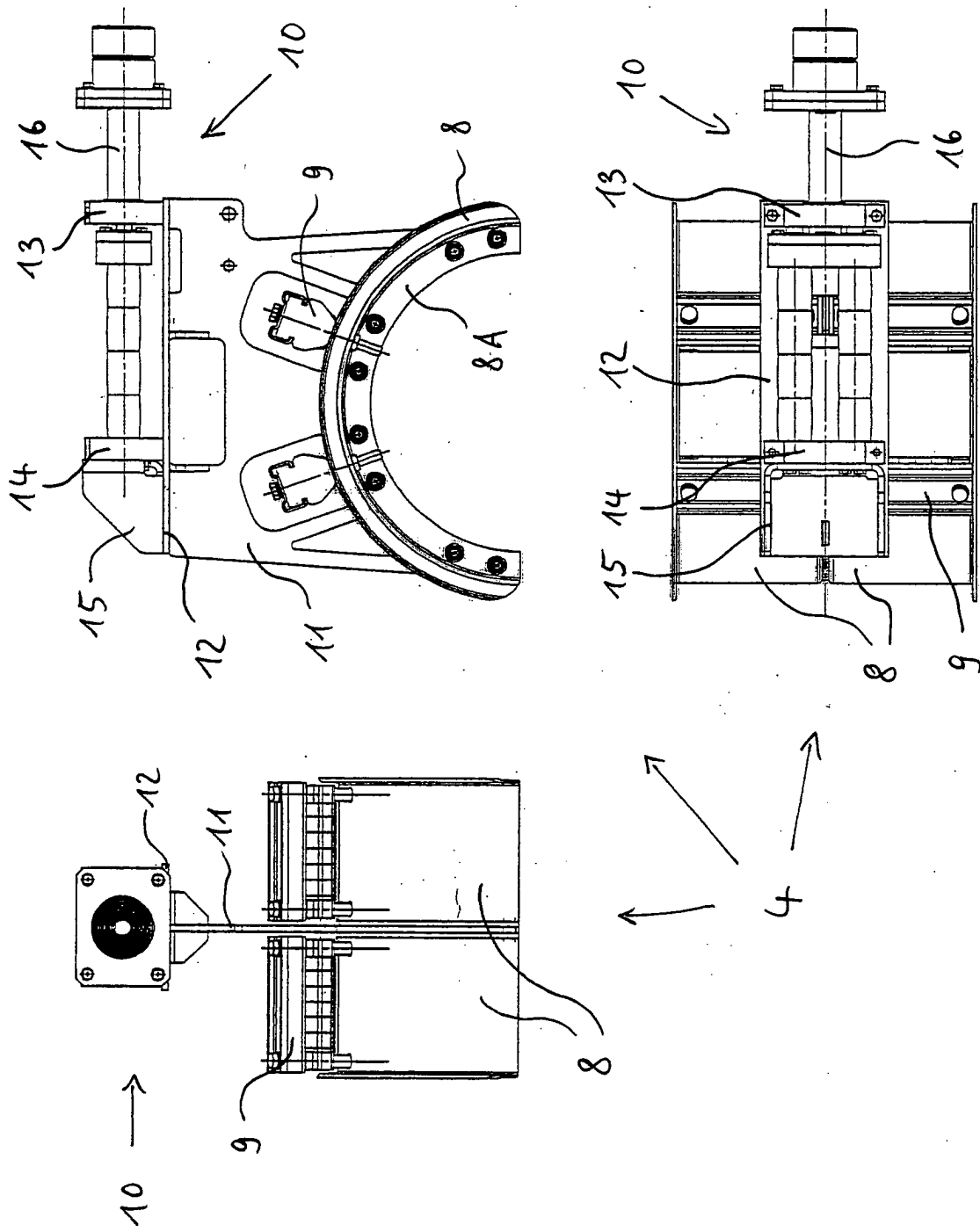


Fig. 2

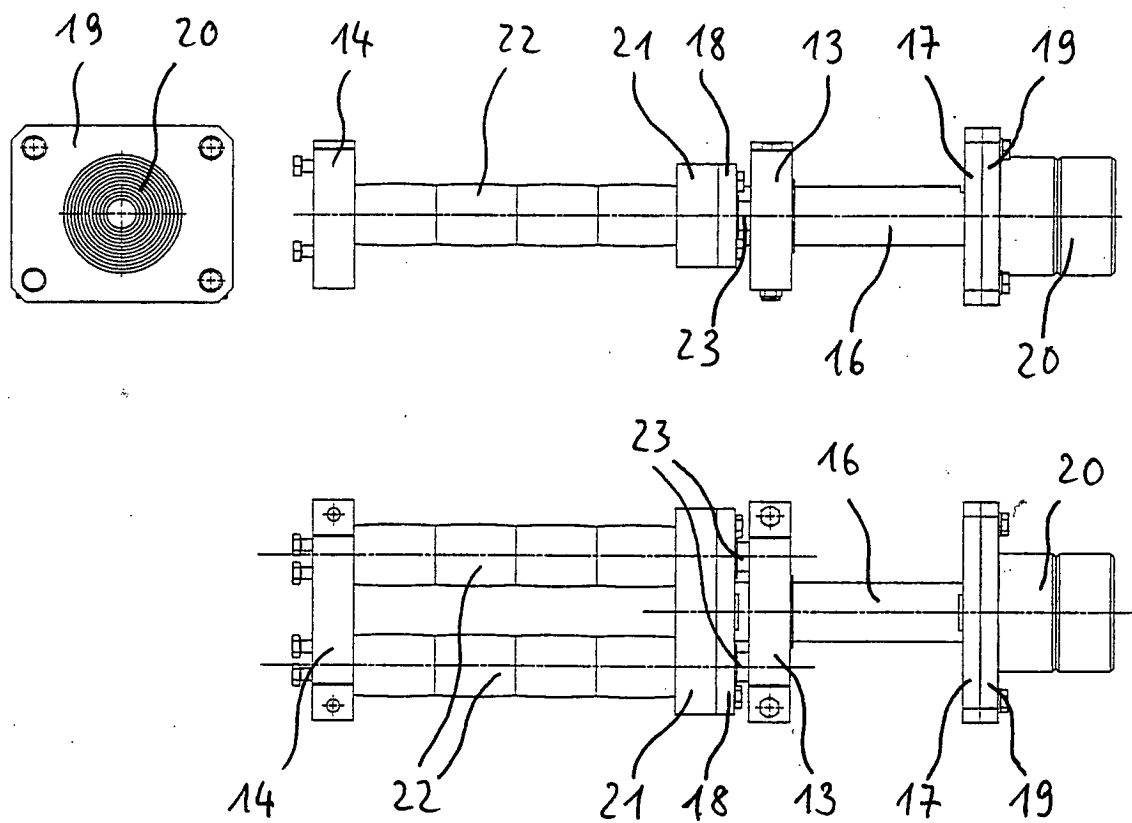


Fig. 3

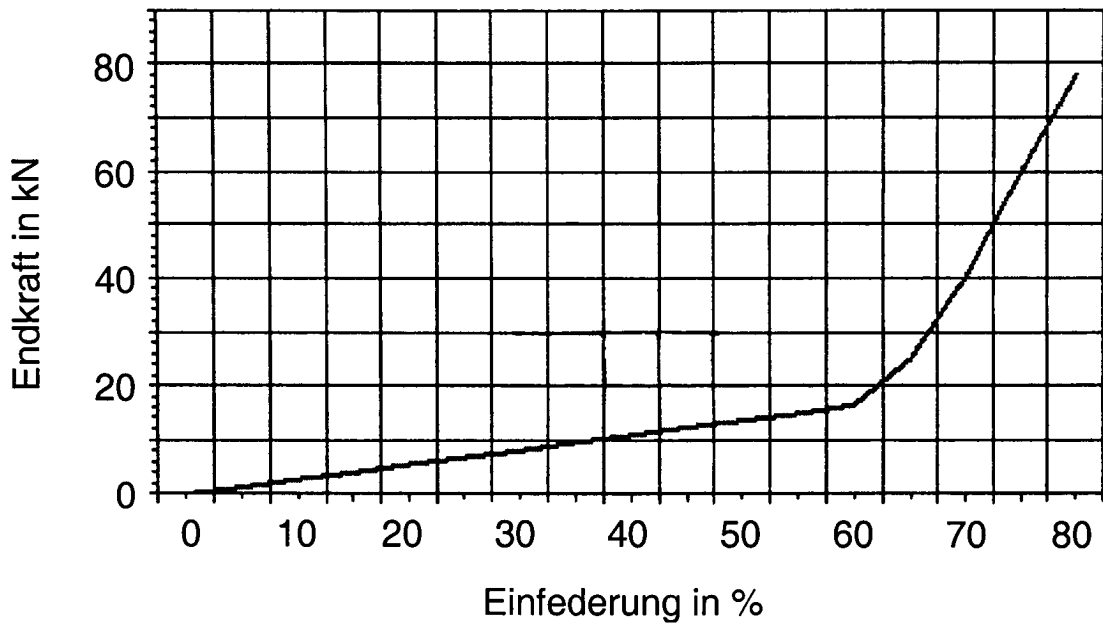


Fig. 4

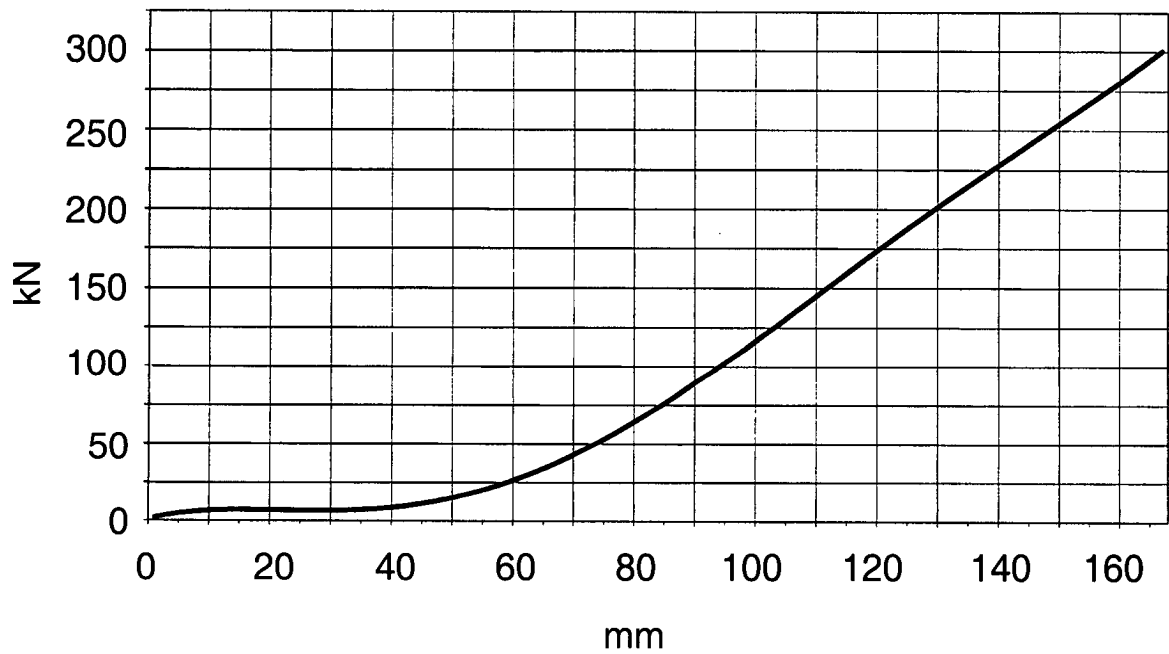


Fig. 5