(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 404 066 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(21) Anmeldenummer: **10707895.8**

(22) Anmeldetag: **08.03.2010**

(51) Int Cl.:
F15B 15/22 *(2006.01)* ***F15B 15/06*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/052905

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/100284 (10.09.2010 Gazette 2010/36)

(54) **SCHWENKEINHEIT UND ANSCHLAGMODUL FÜR EINE SCHWENKEINHEIT**

ROTARY ACTUATOR AND DAMPING MODULE FOR A ROTARY ACTUATOR

ACTIONNEUR ROTATIF ET MODULE D'AMORTISSEMENT POUR UN ACTIONNEUR ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **06.03.2009 DE 202009005491 U**
01.04.2009 DE 102009017055

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(73) Patentinhaber: **Schunk GmbH & Co. KG**
Spann- und Greiftechnik
74348 Lauffen (DE)

(72) Erfinder:
- **LOHMÜLLER, Sebastian**
  74223 Flein (DE)
- **SCHULZ, Stefan**
  74336 Brackenheim-Stockheim (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 980 756
WO-A1-2004/090341
DE-U1- 9 414 751
DE-U1- 29 916 190

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 404 066 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwenkeinheit mit einem in einem Gehäuse längs einer Dämpfungsrichtung geführten Mitnehmer, mit einer Antriebsvorrichtung zum Bewegen des Mitnehmers, mit einem vom Mitnehmer über eine Drehkopplung drehangetriebenem Schwenkteil, und mit einem gehäuseseitigen Anschlagmodul zum Abbremsen der Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung vor Erreichen einer Endlage, wobei ein mitnehmerseitiger erster Anschlag und ein anschlagmodulseitiger erster Gegenanschlag derart vorgesehen sind, dass bei Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung nach Auftreffen des ersten Anschlags auf den ersten Gegenanschlag ein Dämpfungselement beaufschlagt wird. Die Erfindung betrifft außerdem ein Anschlagmodul für eine derartige Vorrichtung.

[0002] Von der Anmelderin ist aus der WO2004/090341 eine Dreh- oder Schwenkvorrichtung bekannt, wie sie vorzugsweise in der Automatisierungstechnik zum Schwenken von beispielsweise Greifern oder Werkzeugen zum Einsatz kommt. Diese Vorrichtung weist ein Gehäuse und einen Mitnehmer in Form eines in einem gehäuseseitigen Zylinder verschieblich gelagerten Arbeitskolbens auf, der durch Druckmittel beaufschlagbar ist und über eine Drehkopplung ein im Gehäuse gelagertes Schwenkteil antreibt. Im Arbeitskolben sind Dämpfmittel, beispielsweise Stoßdämpfer, angeordnet. Die bekannte Dreh- und Schwenkvorrichtung weist ferner ein Anschlussmodul auf, an welchem die Anschlagstange des Stoßdämpfers anschlägt und so die Bewegung des Arbeitskolbens gedämpft wird. Eine Begrenzung des Hubes des Arbeitskolbens erfolgt bei der WO2004/090341 durch Anschlagen des Arbeitskolbens am Anschlussmodul beziehungsweise an einem Verschlussteil. Durch das feste Anschlagen werden hierbei die Bauteile der Schwenkvorrichtung, insbesondere der Arbeitskolben und das Anschlussmodul stark beansprucht. Bei den in der Automatisierungstechnik üblichen hohen Wiederholraten für Schwenkbewegungen kann dies zu einem unerwünschten Verschleiß führen.

[0003] Aus der EP 1 980 756 A2 ist eine Drehantriebsvorrichtung mit einem Stoßdämpfer bekannt, bei der neben dem Stoßdämpfer elastische Pufferelemente zur Geräuschedämpfung Verwendung finden. Aus der DE 299 16 790 U1 ist ein Antrieb mit Pufferungsmitteln bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schwenkeinheit mit wirksamer Anschlagdämpfung bereitzustellen, bei welcher der Verschleiß der Bauteile minimiert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Schwenkeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Diese umfasst demnach einen in einem Gehäuse längs an der Dämpfungsrichtung geführten Mitnehmer, eine Antriebsvorrichtung zum Bewegen des Mitnehmers, ein vom Mitnehmer über eine Drehkopplung drehangetriebenes Schwenkteil, und ein gehäuseseitiges Anschlagmodul zum Abbremsen der Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung vor Erreichen einer Endlage. Dabei ist ein mitnehmerseitiger erster Anschlag und ein anschlagmodulseitiger erster Gegenanschlag derart vorgesehen, dass bei Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung nach Auftreffen des ersten Anschlags auf den ersten Gegenanschlag ein Dämpfungselement beaufschlagt wird. Erfindungsgemäß ist ein mitnehmerseitiger zweiter Anschlag und ein anschlagmodulseitiger zweiter Gegenanschlag derart vorgesehen, dass bei Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung nach Auftreffen des ersten Anschlags auf den ersten Gegenanschlag der zweite Anschlag auf den zweiten Gegenanschlag auftrifft, und dass infolge des Auftreffens des zweiten Anschlags auf den zweiten Gegenanschlag ein Elastomerelement verformt wird.

[0006] Als Dämpfungselement kann beispielsweise ein Zylinder-Kolben-Dämpfer (Stoßdämpfer) oder ein Federbein mit Schraubenfeder zum Einsatz kommen. Das Elastomerelement ist vorzugsweise aus einem Elastomerwerkstoff mit Gaseinschlüssen, insbesondere einem mikrozellularen Elastomer und/oder einem Elastomer-Schaum gebildet. Denkbar ist außerdem, dass das Elastomerelement aus einem Elastomer-Werkstoff mit inneren Hohlräumen gebildet ist. Diese Werkstoffe weisen aufgrund ihrer Beschaffenheit eine sehr hohe innere Dämpfungswirkung auf und sind vergleichsweise kompressibel. Beim Auftreffen eines Körpers wird dadurch ein Abprallen und Rückschwingen weitgehend unterdrückt.

[0007] Das Anschlagmodul kann als separates, am Gehäuse fest angeordnetes Bauteil ausgebildet sein, oder auch mit dem Gehäuse einstückig ausgebildet sein beziehungsweise das Gehäuse beinhalten. Das Anschlagmodul kann einteilig oder auch aus mehreren Bauteilen aufgebaut sein.

[0008] Die Drehkopplung kann beispielsweise einen zahnstangenartigen Kopplungsabschnitt am Mitnehmer und ein den Kopplungsabschnitt kämmendes, schwenkteilseitiges Ritzel umfassen. Alternativ ist eine kraftschlüssige Reibkopplung oder eine Zahnriemenkopplung denkbar.

[0009] Bei der Schwenkeinheit wird die lineare Bewegung des Mitnehmers aktiv von der Antriebsvorrichtung eingeleitet. Über die Drehkopplung wird die Linearbewegung des Mitnehmers in eine Rotation des Schwenkteils umgesetzt und beispielsweise ein mit dem Schwenkteil verbundener Schwenkarm bewegt. Die Hubbewegung des Mitnehmers und damit die Schwenkbewegung ist zunächst frei, bis der mitnehmerseitige erste Anschlag auf den zugehörigen anschlagmodulseitigen ersten Gegenanschlag trifft. Das Dämpfungselement ist derart angeordnet, dass bei weiterer Bewegung das Dämpfungselement beaufschlagt und dadurch die Bewegung des Mitnehmers abgebremst wird. Erfolgt eine weitere Bewegung in Dämpfungsrichtung, so trifft der erfindungsgemäß vorgesehene mitnehmerseitige zweite Anschlag auf den zugehörigen anschlagmodulseitigen zweiten

Gegenanschlag. In der Folge wird ein Elastomerelement verformt. Der zweite Anschlag kann dabei direkt oder indirekt auf das Elastomerelement wirken, das heißt der zweite Gegenanschlag kann entweder durch ein separates Bauteil oder vom Elastomerelement selbst gebildet werden. Auf die beschriebene Weise werden Dämpfungselement und Elastomerelement wegabhängig funktional parallelgeschaltet und eine progressive Kraft-Weg-Charakteristik für die resultierende Dämpfung erreicht. Vor Erreichen der Endlage kann folglich die Bewegung des Mitnehmers im Wesentlichen abgebremst werden. Die Endlage kann schließlich durch Anschlagen des Mitnehmers am Anschlagmodul definiert sein. Bei der erfindungsgemäßen Schwenkeinheit erfolgt dabei durch die wegabhängige funktionale Parallelschaltung von Dämpfungselement und Elastomerelement ein harter Anschlag allenfalls mit geringer Energie und der Verschleiß der Bauteile wird dadurch deutlich verringert.

[0010] Zur weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das Elastomerelement mitnehmerseitig und das Dämpfungselement anschlagmodulseitig angeordnet sein. Dadurch werden die mit dem Mitnehmer bewegten Massen klein gehalten und es können unerwünschte Trägheitseffekte vermieden werden. Andererseits ist es vorteilhaft, wenn das Dämpfungselement mitnehmerseitig und das Elastomerelement anschlagmodulseitig angeordnet ist. In beiden Fällen befindet sich jeweils eines der zum Abbremsen wirksamen Elemente ruhend direkt oder indirekt am Anschlagsmodul, und das andere wird mit dem Mitnehmer mitbewegt.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dadurch, dass am Anschlagmodul ein Festanschlag für den zweiten Anschlag und/oder Gegenanschlag zur Festlegung der Endlage vorgesehen ist. Durch den Festanschlag wird der maximale Hub des Mitnehmers und damit der maximale Schwenkwinkel festgelegt. Da der Festanschlag mit dem zweiten Gegenanschlag zusammenwirkt, wird damit auch der maximale Verformweg des Elastomerelements definiert. Dadurch kann das Elastomerelement vor übermäßiger Beanspruchung geschützt werden. Darüber hinaus ermöglicht das Festlegen einer Endlage, den Arbeits- bzw. Schwenkbereich der Schwenkeinheit präzise einzustellen.

[0012] Besonders bevorzugt ist, wenn Einstellmittel zur Veränderung der Position des ersten und/oder zweiten Anschlags beziehungsweise Gegenanschlags und/oder der Endlage vorgesehen sind. Die Position bezieht sich dabei auf den Verfahrweg des Mitnehmers längs der Dämpfungsrichtung. Durch die Veränderung der Endlage wird der maximale Hub des Mitnehmers festgelegt und damit eine Schwenkwinkelbegrenzung erreicht. Mit den Einstellmitteln zur Veränderung der Position der Anschläge beziehungsweise Gegenanschläge kann das Dämpfungsverhalten der Schwenkeinheit an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Beispielsweise kann ein sanftes Abfangen der Schwenkbewegung dadurch erzielt werden, dass bei Bewegung des Mitnehmers längs der Dämpfungsrichtung das Auftreffen des ersten Anschlags auf den ersten Gegenanschlag deutlich vor dem Auftreffen des zweiten Anschlags auf den zweiten Gegenanschlag erfolgt. Andererseits kann der Verfahrweg zwischen dem Auftreffen des zweiten Anschlags auf den zweiten Gegenanschlag und dem Erreichen der Endlage derart an die abzufangende Bewegungsenergie angepasst werden, dass einerseits die Beanspruchung des Elastomerelements klein gehalten wird, andererseits kein schädigender harter Anschlag beim Erreichen der Endlage erfolgt. Die Einstellmittel können beispielsweise dadurch bereitgestellt werden, dass das gesamte Anschlagmodul, welches den ersten und zweiten Gegenanschlag vorsieht, als separate Baugruppe ausgebildet ist und beispielsweise als Abschlussdeckel auf das den Mitnehmer führende Gehäuse aufgeschraubt wird. Durch unterschiedlich tiefes Aufschrauben können in diesem Fall die Position des ersten und zweiten Gegenanschlags gleichzeitig verändert werden.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich dadurch, dass das Anschlagmodul einen Anschlagbolzen und ein um den Anschlagbolzen koaxial angeordnetes Grundteil umfasst, wobei der Anschlagbolzen ein Außengewinde zum Einschrauben in das Grundteil vorsieht und der Anschlagbolzen den ersten Gegenanschlag aufweist. Dieser modulare Aufbau des Anschlagmoduls hat den Vorteil, dass die Position des ersten Gegenanschlags unabhängig von der Position des zweiten Gegenanschlags dadurch verändert werden kann, dass der Anschlagbolzen unterschiedlich tief in das Grundteil eingeschraubt wird. Dies erlaubt wie oben beschrieben eine Anpassung der Dämpfungscharakteristik der Schwenkeinheit.

[0014] Vorteilhafterweise ist das Elastomerelement ringartig ausgebildet, koaxial im Anschlagmodul der Schwenkeinheit angeordnet und wird zumindest abschnittsweise gegen Verformung in radialer Richtung im Anschlagmodul zwangsgeführt. Durch die Zwangsführung wird ein seitliches Ausbauchen oder Ausknicken des Elastomerelements verhindert. Die Zwangsführung behält dabei insbesondere auch während der Verformung des Elastomerelements ihre konstante Form bei. Damit wird die innere Beanspruchung des Elastomermaterials vermieden, und der Verschleiß des Elastomerelements vermindert. Das Elastomerelement liegt dabei vorzugsweise vollumfänglich, zumindest aber abschnittsweise, im Anschlagmodul an entsprechenden Wandungen an.

[0015] Andererseits ist denkbar, dass das Elastomerelement vor seiner Verformung von den zwangsführenden Abschnitten des Anschlagmoduls definiert beabstandet angeordnet ist. Damit wird zunächst eine kontrollierte Verformung des Elastomerelements in radialer Richtung zugelassen, wodurch beispielsweise eine weichere Dämpfungscharakteristik erzielt werden kann. Weist das Anschlagmodul, wie oben beschrieben, einen Anschlagbolzen und ein um den Anschlagbolzen koaxial angeordnetes Grundteil auf, so ist das ringartig ausgebildete Elastomerelement vorteilhafterweise koaxial um

den Anschlagbolzen angeordnet. In diesem Fall kann die Verformung nach radial innen durch den Anschlagbolzen, nach radial außen durch das Grundteil des Anschlagmoduls unterbunden werden.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich weiter daraus, dass das Anschlagmodul ein Grundteil vorsieht, welches eine ringförmige oder zylindrische Ausnehmung aufweist, in welcher das Elastomerelement zumindest abschnittsweise geführt wird. Eine Verformung des Elastomerelements nach radial außen wird dabei durch die entsprechenden, dem Elastomerelement zugewandten Abschnitte der Ausnehmung im Grundteil zumindest abschnittsweise unterbunden und dadurch wie oben erläutert die Materialermüdung verringert.

[0017] Das Anschlagmodul weist eine axial verschiebbar geführte Anschlaghülse auf, welche den zweiten Gegenanschlag aufweist und welche auf das Elastomerelement wirkt. Der dem Elastomerelement zugewandte und auf dieses wirkende Abschnitt der Anschlaghülse kann dabei derart druckplattenartig ausgebildet sein, dass bei Verformung des Elastomerelements die Wirkflächen des Elastomerelements senkrecht zur Dämpfungsrichtung gleichmäßig mit Kraft beaufschlagt werden. Dies führt zu einer gleichmäßigen Beanspruchung des Elastomerelements und verhindert einen vorzeitigen Verschleiß. Vorteilhafterweise kann wie oben beschrieben am Anschlagmodul ein Festanschlag vorgesehen sein, an den die Anschlaghülse beziehungsweise der zweite Gegenanschlag beim Erreichen der Endlage anstößt.

[0018] Dabei ist es eine vorteilhafte Ausgestaltung, wenn die Anschlaghülse zwei eine Ausnehmung begrenzende ringbundartige Abschnitte aufweist, wobei ein Abschnitt den zweiten Gegenanschlag bildet und der andere Abschnitt auf das Elastomerelement wirkt, und das Anschlagmodul Haltemittel vorsieht, welche in die Ausnehmung eingreifen und die axiale Bewegung der Anschlaghülse begrenzen. Die Haltemittel können beispielsweise als Ringbund, Stifte oder Haltenasen ausgebildet sein. Die Anschlaghülse kann insbesondere ein U-förmiges Längsprofil aufweisen, wobei die Schenkel des U's die oben beschriebenen, ringbundartigen Abschnitte bilden. Der auf das Elastomerelement wirkende U-Schenkel ist vorteilhafterweise druckplattenartig ausgebildet, so dass das Elastomerelement bei Verformung gleichmäßig mit Kraft beaufschlagt wird. Der den zweiten Gegenanschlag aufweisende U-Schenkel kann beispielsweise beim Erreichen der Endlage an einen Festanschlag am Anschlagmodul anschlagen. Durch die Haltemittel wird einerseits erreicht, dass die Anschlaghülse im Betrieb der Vorrichtung im Anschlagmodul gesichert angeordnet ist. Andererseits wird durch die Führung der Anschlaghülse ein Verkanten der verschiedenen relativ zueinander beweglichen Teile verhindert.

[0019] Vorteilhafterweise ist dabei die dem Anschlagmodul zugewandte Seite des dem Mitnehmer zugewandten Abschnitts der Anschlaghülse zum Anschlagen an einen Festanschlag ausgebildet, wobei der Festanschlag am Anschlagmodul zur Festlegung der Endlage vorgesehen ist.

[0020] Als weitere Ausgestaltung sieht das Anschlagmodul ein Grundteil vor, welches die Anschlaghülse axial verschiebbar führt und in welchem das Elastomerelement derart angeordnet sein kann, dass eine Verformung des Elastomerelements in radialer Richtung zumindest abschnittsweise unterbunden wird. Durch die Führung der Anschlaghülse wird im Betrieb der Vorrichtung ein Verkanten der Anschlaghülse mit dem Grundteil, dem Elastomerelement, dem Mitnehmer oder anderen Bauteilen verhindert. Das Grundteil kann insbesondere zylinderförmig ausgebildet und als Deckel auf das den Mitnehmer führende Gehäuse aufgeschraubt sein. In die axiale Ausnehmung des zylinderförmigen Grundteils kann wie oben beschrieben ein den ersten Gegenanschlag aufweisender Anschlagbolzen eingeschraubt sein. Vorzugsweise ist ein ringförmiges Elastomerelement dabei koaxial um den Anschlagbolzen angeordnet und liegt nach radial außen an den Wandungen einer entsprechenden Ausnehmung im Grundteil an. Dadurch wird eine Zwangsführung für das Elastomerelement nach radial innen durch den Anschlagbolzen und nach radial außen durch das Grundteil des Anschlagmoduls gebildet.

[0021] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich daraus, dass der Mitnehmer hohlkolbenartig ausgebildet ist, den zweiten Anschlag aufweist und dass das Dämpfungselement als ein Stoßdämpfer ausgebildet ist, der koaxial im Mitnehmer derart angeordnet ist, dass die Dämpferstange des Dämpfers den Mitnehmer in Dämpfungsrichtung überragt und die Dämpferstange den ersten Anschlag aufweist. Bei dem Stoßdämpfer ist die Dämpferstange gegenüber dem Grundteil des Stoßdämpfers dämpfend verschiebbar geführt. Durch das Auftreffen des ersten Anschlags an der Dämpferstange auf den anschlagmodulseitigen ersten Gegenanschlag wird die Dämpferstange in das Grundteil des Stoßdämpfers eingeschoben. Das Auftreffen des zweiten Anschlags am hohlkolbenartigen Mitnehmer auf den anschlagmodulseitigen zweiten Gegenanschlag führt dann wie oben beschrieben zur Verformung des Elastomerelements.

[0022] Der Mitnehmer ist vorzugsweise kolbenartig ausgebildet und die Antriebsvorrichtung für den Mitnehmer wird durch einen durch den Mitnehmer begrenzten Druckraum gebildet, der zum Bewegen des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung beaufschlagt wird. Dabei kommen insbesondere pneumatische Antriebsvorrichtungen mit Druckluft oder hydraulische Antriebsvorrichtungen mit Hydrauliköl in Betracht. Die Hubbewegung des Mitnehmers und damit die Schwenkbewegung des Schwenkteils werden dabei aktiv durch einen Druckluft- oder Hydraulikölstoß eingeleitet und in der oben beschriebenen Art und Weise vor Erreichen der Endlage abgebremst.

[0023] Als weitere Ausgestaltung der Erfindung sind zwei Mitnehmer vorgesehen, welche über eine Drehkopplung ein gemeinsames Schwenkteil gegensinnig

antreiben, wobei je ein Anschlagmodul für jeden Mitnehmer vorgesehen ist. Durch wechselseitiges Antreiben der beiden Mitnehmer lässt sich damit eine schnelle Hin- und Herbewegung der Schwenkeinheit erreichen.

[0024] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung ergibt sich dadurch, dass das Anschlagmodul am Gehäuse lösbar befestigt ist, insbesondere aufgesteckt und arretiert, aufgepresst oder angeschraubt ist. Der modulare Aufbau ermöglicht es, das Anschlagmodul unterschiedlich tief längs der Dämpfungsrichtung am Gehäuse anzuordnen. Dadurch kann beispielsweise die Position des ersten und/oder zweiten Gegenanschlags längs der Dämpfungsrichtung verändert werden.

[0025] Die eingangs gestellte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Anschlagmodul für eine Schwenkeinheit, welches einen ersten und einen zweiten Gegenanschlag vorsieht und in welchem ein Elastomerelement derart angeordnet ist, dass bei Beaufschlagung des zweiten Gegenanschlags das Elastomerelement verformt wird. Als wesentliches Merkmal der Erfindung ist dabei wiederum ein zweiter Gegenanschlag vorgesehen, welcher mit einem zweiten Anschlag an einem abzubremsenden Mitnehmer einer Schwenkeinheit zusammenwirkt. Durch dieses Zusammenwirken wird das Elastomerelement verformt und die daraus resultierende Dämpfungswirkung nach dem Auftreffen eines ersten Anschlags auf den ersten Gegenanschlag am Anschlagmodul funktional zugeschaltet. Das Anschlagmodul und das Elastomerelement werden dabei im Betrieb in einer Schwenkeinheit besonders stark beansprucht. Es ist daher vorteilhaft, wenn das Anschlagmodul bei Verschleiß getrennt von der übrigen Schwenkeinheit ausgewechselt werden kann. Bei dem erfindungsgemäßen System von Schwenkeinheit mit Anschlagmodul ist dieser Wechsel mit geringem Aufwand möglich.

[0026] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben und erläutert sind.

[0027] Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt mit den relevanten Teilen einer erfindungsgemäßen Schwenkeinheit im Längsschnitt; und

Figur 2 eine erfindungsgemäße Schwenkeinheit mit zwei Mitnehmern und zwei Anschlagmodulen im teilweisen Längsschnitt; und

Figur 3 einen Ausschnitt mit den relevanten Teilen einer weiteren Ausführungsform einer Schwenkeinheit als Längsschnitt.

[0028] Die in Figur 1 dargestellte Schwenkeinheit 1 weist ein Gehäuse 3 auf, in welchem ein Mitnehmer 5 längs einer Dämpfungsrichtung 7 verschiebbar angeordnet ist. Zur Führung des Mitnehmers 5 sind im Gehäuse 3 Zylinderrohre 9 und 10 eingeschraubt. Dazu weisen die Zylinderrohre 9, 10 und das Gehäuse 3 jeweils zugeordnete Innen- und Außengewinde 12, 13 und 15, 16 auf. Der Mitnehmer 5 ist über eine Drehkopplung 18 mit einem Schwenkteil derart gekoppelt, dass eine Längsbewegung des Mitnehmers 5 längs der Dämpfungsrichtung 7 in eine Drehbewegung des Schwenkteils umgesetzt wird. Die Drehkopplung 18 wird hier von einem Ritzel 22 und einem zahnstangenartigen Kopplungsabschnitt 24 am Mitnehmer 5 gebildet. Im Bereich des Ritzels 22 ist ein Durchbruch im Gehäuse 3 beziehungsweise in den Zylinderrohren 9, 10 vorgesehen, so dass das Ritzel 22 zum Mitnehmer 3 durchgreift und den zahnstangenartigen Abschnitt 24 kämmt. Am Ritzel 22 ist das nicht dargestellte Schwenkteil drehgekoppelt angeordnet, das als Schwenktisch oder Schenkarm ausgebildet sein kann (vgl. Figur 2).

[0029] Der Mitnehmer 5 ist hohlkolbenartig ausgebildet und begrenzt einen Druckraum 26, der über nicht dargestellte Zu- beziehungsweise Ableitungen mit einem Druckspeicher beziehungsweise einem Druckablass für beispielsweise Druckluft verbindbar ist. Der Druckraum 26 wird zur Bewegung des Mitnehmers 5 in Dämpfungsrichtung 7 beaufschlagt und bildet insofern eine Antriebsvorrichtung 28 zum Bewegen des Mitnehmers 5 beziehungsweise zum Drehen des Schwenkteils 20. Der Druckraum 26 wird außerdem durch einen Deckel 30 begrenzt, der dichtend mit dem Gehäuse 3 verbunden ist. Der Mitnehmer 5 weist im Bereich des dem Druckraum 26 zugewandten Druckabschnitts 27 Dichtungselemente 32 auf, so dass der Mitnehmer 5 dichtend gegenüber dem Druckraum 26 geführt wird.

[0030] Am Mitnehmer 5 ist ein Dämpfungselement 34 vorgesehen. Das Dämpfungselement 34 ist hier als Stoßdämpfer 37 ausgebildet, welcher ein Dämpfergrundteil 35 und eine gegenüber dem Dämpfergrundteil 35 verschiebbar dämpfend gelagerte Dämpferstange 36 aufweist. Das Dämpfergrundteil 35 ist derart koaxial im hohlkolbenartigen Mitnehmer 5 angeordnet, dass die Dämpferstange 36 den Mitnehmer 5 in Dämpfungsrichtung 7 überragt. Die dem Dämpfergrundteil 35 abgewandte Stirnseite 44 der Dämpferstange 36 bildet einen ersten Anschlag 39. Die dem Druckraum 26 abgewandte Stirnseite 46 des Mitnehmers 5 bildet entsprechend einen zweiten Anschlag 41. Als Dämpfungselement 34 kann beispielsweise auch ein Federbein mit einer Schraubenfeder zum Einsatz kommen.

[0031] An der dem Druckraum 26 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 3 ist das Gehäuse 3 mit einem Anschlagmodul 48 verschlossen. Das Anschlagmodul 48 ist mehrteilig aufgebaut und weist ein Grundteil 50 auf, das fest mit einer Hülse 52 verbunden ist. Die Hülse 52 ist über ein Gewinde 53 auf das mit dem Gehäuse 3 verschraubte Zylinderrohr 9 aufgeschraubt. Das Grundteil 50 ist zylinderartig ausgebildet und weist eine zentrale axiale Ausnehmung 51 mit einem Gewinde 54 auf, in die ein mit einem Außengewinde 56 versehener Anschlagbolzen 55 eingeschraubt ist. Der Anschlagbolzen 55 sieht an seiner dem Mitnehmer 5 zugewandten Stirnseite 57 einen ersten Gegenanschlag 60 vor. Auf diesen trifft

der erste Anschlag 39 an der Dämpferstange 36, wenn der Mitnehmer 5 um einen entsprechenden Verfahrweg in Dämpfungsrichtung 7 bewegt wird. Die Position des ersten Gegenanschlags 60 längs der Dämpfungsrichtung 7 kann folglich dadurch verändert werden, dass der Anschlagbolzen 55 über das Außengewinde 56 entsprechend tief in das Grundteil 50 eingeschraubt wird. Insofern stellt das Außengewinde 56 am Anschlagbolzen 55 ein Einstellmittel 58 für die Position des ersten Gegenanschlags 60 dar.

[0032] Der Anschlagbolzen 55 hat einen dem Mitnehmer 5 zugewandten, radial zurückversetzten Abschnitt 65. Im Bereich des Abschnitts 65 ist die zentrale Ausnehmung 51 des Grundteils 50 radial erweitert, so dass eine zylindrische Ausnehmung 67 und eine gegen die Dämpfungsrichtung 7 gerichtete Anlageschulter 68 bereitgestellt werden. Um den Anschlagbolzen 55 ist ein ringförmig ausgebildetes Elastomerelement 70 angeordnet, welches aus einem Elastomerwerkstoff mit Gaseinschlüssen besteht. Das Elastomerelement 70 ist um den Abschnitt 65 des Anschlagbolzens 55 derart koaxial angeordnet, dass es an der Anlageschulter 68 und in der zylindrischen Ausnehmung 67 des Grundteils 50 anliegt. Das Elastomerelement 70 liegt zudem mit seinem Außendurchmesser vollumfänglich in der Ausnehmung 67 an. Aufgrund der Anlageschulter 68 verbleibt das Elastomerelement 70 auch beim Herausdrehen des Anschlagbolzens 55 in Dämpfungsrichtung 7 in seiner Position. Bei der in Figur 1 dargestellten Anordnung wird folglich eine Verformung des Elastomerelements 70 nach radial innen durch den Abschnitt 65 des Anschlagbolzens 55 und nach radial außen durch die Wandungen der Ausnehmung 67 des Grundteils 50 vollständig unterbunden. Die Anlageschulter 68 verhindert ein Ausweichen des Elastomerelements 70 in Dämpfungsrichtung 7.

[0033] Das Anschlagmodul 48 umfasst außerdem eine Anschlaghülse 72. Die Anschlaghülse 72 ist im Längsschnitt U-förmig ausgebildet, und weist zwei, eine Ausnehmung 74 begrenzende ringbundartige Abschnitte 76, 78 auf. Die Anschlaghülse 72 ist mit dem ringbundartigen Abschnitt 76 in der Ausnehmung 67 des Grundteils 50 axial verschiebbar geführt. Das Grundteil 50 weist im Bereich der Ausnehmung 67 ein als Haltescheibe 80 ausgebildetes Haltemittel 81 auf, welches in die Ausnehmung 74 der Anschlaghülse 72 eingreift. Der ringbundartige Abschnitt 78 der Anschlaghülse 72 bildet einen zweiten Gegenanschlag 62 für den zweiten Anschlag 41 am Mitnehmer 5. Der ringbundartige Abschnitt 76 der Anschlaghülse 72 ist druckplattenartig ausgebildet, und wirkt auf das Elastomerelement 70. Im Bereich der Haltescheibe 80 weist das Grundteil 50 ferner einen Festanschlag 88 auf, an den der zweite Gegenanschlag 62 anstößt, sofern die Anschlaghülse 72 einen entsprechenden Weg in Dämpfungsrichtung 7 bewegt wird.

[0034] Durch unterschiedlich tiefes Aufschrauben des Anschlagmoduls 48 über das Gewinde 53 kann die Position des ersten Gegenanschlags 60 und des zweiten Gegenanschlags 62 entlang der Dämpfungsrichtung 7 verändert werden. Auch das Gewinde 53 stellt demnach ein Einstellmittel 58 zur Veränderung der Position von erstem Gegenanschlag 60 und zweitem Gegenanschlag 62 längs der Dämpfungsrichtung 7 dar.

[0035] Das Anschlagmodul 48 unterliegt insbesondere im Bereich der Gegenanschläge 60, 62 und am Elastomerelement 70 einem erhöhten Verschleiß. Durch den modularen Aufbau kann das Anschlagmodul 48 im Falle einer Beschädigung auf einfache Weise komplett ausgetauscht werden.

[0036] Im Betrieb arbeitet die Schwenkeinheit in der nachfolgend beschriebenen Art und Weise. Ausgehend von der in Figur 1 dargestellten Anfangslage wird der Druckraum 26 mit Druckluft beaufschlagt, und dadurch eine Bewegung des Mitnehmers 5 in Dämpfungsrichtung 7 eingeleitet. Die lineare Bewegung des Mitnehmers 5 längs der Dämpfungsrichtung 7 wird über die Drehkopplung 18 in eine Rotation des Schwenkteils umgesetzt. Der Mitnehmer 5 bewegt sich zunächst ungedämpft, bis der erste Anschlag 39 an der Dämpferstange 36 auf den ersten Gegenanschlag 60 am Anschlagbolzen 55 trifft. Bei weiterer Bewegung in Dämpfungsrichtung 7 wird das Dämpfungselement 34 beaufschlagt, wodurch im dargestellten Beispiel die Dämpferstange 36 in das Dämpfergrundteil 35 des Stoßdämpfers 37 gedrückt wird. Der Mitnehmer 5 kann sich nun entgegen der Dämpferwirkung des Dämpfungselements 34 weiter in Dämpfungsrichtung 7 bewegen, bis der zweite Anschlag 41 am Mitnehmer 5 auf den zweiten Gegenanschlag 62 an der Anschlaghülse 72 auftrifft. In der Folge wird die Anschlaghülse 72 in Dämpfungsrichtung 7 in die Ausnehmung 67 des Grundteils 50 des Anschlagmoduls 48 gedrückt. Dabei wirkt der druckplattenartig ausgebildete, ringbundartige Abschnitt 76 auf die Stirnseite 84 des Elastomerelements 70. Die Anlageschulter 68 des Grundteils 50 verhindert ein Ausweichen des Elastomerelements in Dämpfungsrichtung. Eine radiale Verformung des Elastomerelements 70 wird durch die Wandungen der Ausnehmung 67 und den Abschnitt 65 des Anschlagbolzens 55 unterbunden. Bei weiterer Bewegung des Mitnehmers 5 in Dämpfungsrichtung 7 wird somit das Elastomerelement 70 beziehungsweise die darin enthaltenen Gaseinschlüsse komprimiert. Da der Abschnitt 76 der Anschlagshülse 72 druckplattenartig ausgebildet ist, wird das Elastomerelement 70 über die gesamte Stirnseite 84 gleichmäßig mit Kraft beaufschlagt. Durch die beschriebene Anordnung wird ein Ausbauchen oder Ausknicken des Elastomerelements 70 vermieden, und damit eine Zwangsführung 71 für das Elastomerelement 70 gebildet, welche die innere Beanspruchung des Materials klein hält und ein vorzeitiges Ermüden des Elastomerelements 70 verhindert.

[0037] Ähnliche Figuren sind auch in der WO2004/090341 der Anmelderin dargestellt, der auch genauere Angaben zur Funktionsweise einzelner Bauteile entnommen werden können.

[0038] Die Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße

Schwenkeinheit 100, wobei die einzelnen Bauteile die in der Figur 1 erläuterten Funktionen haben und mit entsprechenden Bezugszeichen versehen sind. Die Schwenkeinheit 100 umfasst im Wesentlichen zwei identische Untereinheiten, wie sie in Figur 1 beschrieben sind. Dabei ist in Figur 2 nur die untere Untereinheit im Längsschnitt dargestellt, die obere in Außenansicht. Die Schwenkeinheit 100 umfasst demnach zwei in einem gemeinsamen Gehäuse 3 axial verschieblich gelagerte Mitnehmer 5. Die Dämpfungsrichtung 7 der unteren Untereinheit und die Dämpfungsrichtung 7' der oberen Untereinheit verlaufen dabei parallel. Im Gehäuse 3 ist ein Schwenkteil 20 drehbar gelagert, welches hier als Schwenktisch ausgebildet ist. Für die beiden Mitnehmer 5 ist eine gemeinsame Drehkopplung 18 vorgesehen, über welche von den beiden Mitnehmern 5 das Schwenkteil 20 gegensinnig angetrieben wird. Wird der untere Mitnehmer 5 in Figur 2 nach links bewegt, so wird das gemeinsame Schwenkteil 20 über die gemeinsame Drehkopplung 18 in eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn versetzt. Wird hingegen der in Figur 2 nicht sichtbar dargestellte obere Mitnehmer nach links bewegt, so wird das Schwenkteil 20 in eine Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn versetzt. Zur Begrenzung des Hubes des unteren Mitnehmers 5 in Dämpfungsrichtung 7 ist ein Anschlagmodul 48 in der bei der Figur 1 erläuterten Weise angeordnet. Dadurch wird wie oben beschrieben der Schwenkwinkel des Schwenkteils 20 im Uhrzeigersinn begrenzt. In gleicher Weise ist für den oberen Mitnehmer ein Anschlagmodul 48' vorgesehen, welche entsprechend die Bewegung des oberen Mitnehmers in Dämpfungsrichtung 7' und damit den Schwenkwinkel des Schwenkteils 20 entgegen dem Uhrzeigersinn begrenzt. Der genaue Aufbau der beiden Untereinheiten, insbesondere der Anschlagmodule 48, 48' und der Drehkopplung 18 entspricht der in Figur 1 beschriebenen Schwenkeinheit 1.

[0039] Die in der Figur 3 dargestellte Schwenkeinheit 110 stellt eine weitere Ausführungsform dar, wobei die der in Figur 1 dargestellten Schwenkeinheit 1 entsprechenden Bauteile mit entsprechenden Bezugszeichen versehen sind. Auch die Schwenkeinheit 110 hat ein Gehäuse 3 und einen im Gehäuse 3 längs einer Dämpfungsrichtung 7 geführten Mitnehmer 5. Ferner ist eine Drehkopplung 18 in der bei Figur 1 erläuterten Weise vorgesehen, über welche ein im Gehäuse 3 drehbar gelagertes Ritzel 22 mit der Linearbewegung des Mitnehmers 5 gekoppelt wird. Der Mitnehmer 5 begrenzt einen Druckraum 26, welcher auch hier eine Antriebsvorrichtung 28 zum Bewegen des Mitnehmers 5 in Dämpfungsrichtung 7 darstellt.

[0040] Im Unterschied zur in Figur 1 dargestellten Schenkeinheit 1 ist bei der Schwenkeinheit 110 das Elastomerelement 70 mitnehmerseitig und das Dämpfungselement 34 anschlagmodulseitig angeordnet. Der Mitnehmer 5 ist hohlkolbenartig ausgebildet und weist eine in Dämpfungsrichtung 7 offene, zylindrische Kolbenausnehmung 112 mit einer senkrecht zur Dämpfungsrichtung 7 orientierten Bodenseite 116 auf. Die Bodenseite 116 bildet hierbei einen mitnehmerseitigen ersten Anschlag 39. In der Kolbenausnehmung 112 ist eine hülsenartige Elastomerführung 114 angeordnet. Die Elastomerführung 114 weist einen plattenartig ausgebildeten Bodenabschnitt 115 auf, welcher an der Bodenseite 116 anliegt. Um die Elastomerführung 114 ist koaxial ein ringförmiges Elastomerelement 70 angeordnet. Die Kolbenausnehmung 112 und die Elastomerführung 114 bilden damit eine Zwangsführung 71, durch welche ein Verformung des Elastomerelements 70 in radialer Richtung unterbunden wird. In der Kolbenausnehmung 112 ist eine Anschlaghülse 72 angeordnet. Ähnlich zu Figur 1 ist die Anschlaghülse 72 zylinderartig ausgebildet, und weist zwei eine Ausnehmung 74 begrenzende ringbundartige Abschnitte 76, 78 auf. Der Abschnitt 78 dient zur axialen Führung der Anschlaghülse 72 in der Kolbenausnehmung 112. Der Mitnehmer 5 hat eine Stirnseite 46, an der ein als Haltering 80 ausgebildetes Haltemittel 81 angeordnet ist. Der Haltering 80 greift in die Ausnehmung 74 der Anschlaghülse 72 ein und begrenzt so deren axiale Beweglichkeit. Der ringbundartige Abschnitt 78 wirkt außerdem druckplattenartig auf das Elastomerelement 70. Der andere ringbundartige Abschnitt 76 der Anschlaghülse 72 bildet einen mitnehmerseitigen zweiten Anschlag 41, durch dessen Beaufschlagung das Elastomerelement 70 verformt wird. Im Bereich des Halterings 80 sieht der Mitnehmer 5 einen Festanschlag 88 vor. Im Unterschied zur in Figur 1 dargestellten Schwenkeinheit 1 wird bei der Schenkeinheit 110 die Endlage bei durch das Anschlagen des zweiten Anschlags 41 (im Gegensatz zum zweiten Gegenanschlag) an den Festanschlag 88 festgelegt.

[0041] Die Schwenkeinheit 110 umfasst außerdem ein Anschlagmodul 48, das ein zylinderartig ausgebildetes Grundteil 50 mit einer zentralen axialen Ausnehmung 51 aufweist. In der Ausnehmung 51 ist ein Dämpfungselement 34 angeordnet, das hier wiederum als ein Stoßdämpfer 37 mit Dämpfergrundteil 35 und Dämpferstange 36 ausgebildet ist. Das Dämpfergrundteil ist über ein Gewinde 120 in der Ausnehmung 51 eingeschraubt. Die Dämpferstange 36 überragt das Dämpfergrundteil 35 entgegen der Dämpfungsrichtung 7 derart, dass die Dämpferstange in die Kolbenausnehmung 112 des Mitnehmers 5 und in die zylindrische Elastomerführung 114 eingreift. Die Stirnseite 44 der Dämpferstange 36 bildet einen anschlagmodulseitigen ersten Gegenanschlag 60, der mit dem ersten Anschlag 39 an der Bodenseite 116 der Kolbenausnehmung 112 zusammenwirkt. Durch unterschiedlich tiefes Einschrauben des Dämpfergrundteils 35 in die Ausnehmung 51 kann die Position des ersten Gegenanschlags 60 längs der Dämpfungsrichtung 7 verändert werden. Durch das Gewinde 120 am Dämpfergrundteil 35 wird demnach ein Einstellmittel 58 für die Position des ersten Gegenanschlags 60 bereitgestellt.

[0042] In Figur 3 ist der Mitnehmer soweit in Dämpfungsrichtung verfahren, dass der mitnehmerseitige erste Anschlag 39 am anschlagmodulseitigen ersten Ge-

genanschlag 60 zum Anliegen kommt. Das Dämpfergrundteil 35 weist eine entgegen der Dämpfungsrichtung 7 orientiere, stabile Frontseite 118 auf, welche hier einen anschlagmodulseitigen zweiten Gegenanschlag 62 bildet. Der mitnehmerseitige zweite Anschlag 41 stößt an den Gegenanschlag 62 an, sofern der Mitnehmer 5 ausgehend von der in Figur 3 dargestellten Lage entsprechend in Dämpfungsrichtung 7 verfahren wird.

Patentansprüche

1. Schwenkeinheit (1, 100, 110) mit einem in einem Gehäuse (3) längs einer Dämpfungsrichtung (7) geführten Mitnehmer (5),
mit einer Antriebsvorrichtung (28) zum Bewegen des Mitnehmers (5),
mit einem vom Mitnehmer (5) über eine Drehkopplung (18) drehangetriebenen Schwenkteil (20),
und mit einem gehäuseseitigen Anschlagmodul (48) zum Abbremsen der Bewegung des Mitnehmers (5) in Dämpfungsrichtung (7) vor Erreichen einer Endlage, wobei ein mitnehmerseitiger erster Anschlag (39) und ein anschlagmodulseitiger erster Gegenanschlag (60) derart vorgesehen sind, dass bei Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung (7) nach Auftreffen des ersten Anschlags (39) auf den ersten Gegenanschlag (60) ein Dämpfungselement (34) beaufschlagt wird,
wobei zudem ein mitnehmerseitiger zweiter Anschlag (41) und ein anschlagmodulseitiger zweiter Gegenanschlag (62) derart vorgesehen sind, dass bei Bewegung des Mitnehmers (5) in Dämpfungsrichtung (7) nach Auftreffen des ersten Anschlags (39) auf den ersten Gegenanschlag (60) der zweite Anschlag (41) auf den zweiten Gegenanschlag (62) auftrifft, und dass in Folge des Auftreffens des zweiten Anschlags (41) auf den zweiten Gegenanschlag (62) ein Elastomerelement (70) verformt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (34) mitnehmerseitig und das Elastomerelement (70) anschlagmodulseitig angeordnet ist, und dass das Anschlagmodul (48) eine axial verschiebbar geführte Anschlaghülse (72) vorsieht, welche den zweiten anschlagmodulseitigen Gegenanschlag (62) aufweist und welche auf das Elastomerelement (70) wirkt.

2. Schwenkeinheit (1, 100, 110) mit einem in einem Gehäuse (3) längs einer Dämpfungsrichtung (7) geführten Mitnehmer (5),
mit einer Antriebsvorrichtung (28) zum Bewegen des Mitnehmers (5),
mit einem vom Mitnehmer (5) über eine Drehkopplung (18) drehangetriebenen Schwenkteil (20),
und mit einem gehäuseseitigen Anschlagmodul (48) zum Abbremsen der Bewegung des Mitnehmers (5) in Dämpfungsrichtung (7) vor Erreichen einer Endlage, wobei ein mitnehmerseitiger erster Anschlag (39) und ein anschlagmodulseitiger erster Gegenanschlag (60) derart vorgesehen sind, dass bei Bewegung des Mitnehmers in Dämpfungsrichtung (7) nach Auftreffen des ersten Anschlags (39) auf den ersten Gegenanschlag (60) ein Dämpfungselement (34) beaufschlagt wird,
wobei zudem ein mitnehmerseitiger zweiter Anschlag (41) und ein anschlagmodulseitiger zweiter Gegenanschlag (62) derart vorgesehen sind, dass bei Bewegung des Mitnehmers (5) in Dämpfungsrichtung (7) nach Auftreffen des ersten Anschlags (39) auf den ersten Gegenanschlag (60) der zweite Anschlag (41) auf den zweiten Gegenanschlag (62) auftrifft, und
wobei in Folge des Auftreffens des zweiten Anschlags (41) auf den zweiten Gegenanschlag (62) ein Elastomerelement (70) verformt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomerelement (70) mitnehmerseitig und das Dämpfungselement (34) anschlagmodulseitig angeordnet ist, und dass der Mitnehmer (5) eine axial verschiebbar geführte Anschlaghülse (72) vorsieht, welche den mitnehmerseitigen zweiten Anschlag (41) aufweist und welche auf das Elastomerelement (70) wirkt.

3. Schwenkeinheit (1, 100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Anschlagmodul (48) ein Festanschlag (88) für den zweiten Anschlag (41) und/oder Gegenanschlag (62) zur Festlegung der Endlage vorgesehen ist.

4. Schwenkeinheit (1, 100, 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Einstellmittel (58) zur Veränderung der Position des ersten und/oder zweiten Anschlags (39, 41) beziehungsweise Gegenanschlags (60, 62) und/oder der Endlage vorgesehen sind.

5. Schwenkeinheit (1, 100) nach einem der Ansprüche 1, 3-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagmodul (48) einen Anschlagbolzen (55) und ein um den Anschlagbolzen (55) koaxial angeordnetes Grundteil (50) umfasst, wobei der Anschlagbolzen (55) ein Außengewinde (56) zum Einschrauben in das Grundteil (50) vorsieht und der Anschlagbolzen (55) den ersten Gegenanschlag (60) aufweist.

6. Schwenkeinheit (1, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elastomerelement (70) ringartig ausgebildet und zumindest abschnittsweise gegen Verformung in radialer Richtung im Anschlagmodul (48) zwangsgeführt wird.

7. Schwenkeinheit (1, 100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagmodul (48) ein Grundteil (50) vorsieht, welches eine ringförmige

oder zylindrische Ausnehmung (67) aufweist, in welcher das Elastomerelement (70) zumindest abschnittsweise geführt wird.

8. Schwenkeinheit (1, 100) nach Anspruch 1, 3-7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlaghülse (72) zwei eine Ausnehmung (74) begrenzende ringbundartige Abschnitte (76, 78) aufweist, wobei ein Abschnitt (78) den zweiten Gegenanschlag (62) bildet und der andere Abschnitt (76) auf das Elastomerelement (70) wirkt, und dass das Anschlagmodul (48) Haltemittel (81) vorsieht, welche in die Ausnehmung (74) eingreifen und die axiale Bewegung der Anschlaghülse (72) begrenzen.

9. Schwenkeinheit (1, 100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Anschlagmodul zugewandte Seite des dem Mitnehmer (5) zugewandten Abschnitts der Anschlaghülse (72) zum Anschlagen an einen Festanschlag (88) ausgebildet ist, wobei der Festanschlag (88) am Anschlagmodul (48) zur Festlegung der Endlage vorgesehenen ist.

10. Schwenkeinheit (1, 100) nach Anspruch 1, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagmodul (48) ein Grundteil (50) vorsieht, welches die Anschlaghülse (72) axial verschiebbar führt und in welchem das Elastomerelement (70) derart angeordnet ist, dass eine Verformung des Elastomerelements (70) in radiale Richtung zumindest abschnittsweise unterbunden wird.

11. Schwenkeinheit (1, 100) nach einem der Ansprüche 1, 3-12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (5) hohlkolbenartig ausgebildet ist, den zweiten Anschlag (41) aufweist und dass das Dämpfungselement (34) als ein Stoßdämpfer (37) ausgebildet ist, der koaxial im Mitnehmer (5) derart angeordnet ist, dass die Dämpferstange (36) des Dämpfers (37) den Mitnehmer (5) in Dämpfungsrichtung (7) überragt und die Dämpferstange (36) den ersten Anschlag (39) aufweist.

12. Schwenkeinheit (1, 100, 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (5) kolbenartig ausgebildet ist und die Antriebsvorrichtung (28) für den Mitnehmer (5) als ein durch den Mitnehmer (5) begrenzten Druckraum (26) ausgebildet ist, der zum Bewegen des Mitnehmers (5) in Dämpfungsrichtung (7) beaufschlagt wird.

13. Schwenkeinheit (1, 100, 110) nach einem der Ansprüche 1-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagmodul (48) am Gehäuse (3) lösbar befestigt ist, insbesondere aufgesteckt und arretiert, aufgepresst oder angeschraubt ist.

Claims

1. A swivel unit (1, 100, 110) having a slaving means (5) guided in a housing (30) in a damping direction (7),
having a drive device (28) for moving the slaving means (5)
having a swivel part (20) driven to rotation by the slaving means (5) via a rotary coupling (18),
and having a stop module (48) on the housing end for braking the motion of the slaving means (5) in the damping direction (7) before a terminal position is reached,
in which a first stop (39) on the slaving means end and a first counterpart step (60) on the stop module end are provided such that upon motion of the slaving means in the damping direction (7), after the first stop (39) meets the first counterpart step (60), a damping element (34) is acted upon,
and furthermore a second stop (41) on the slaving means end and a second counterpart step (62) on the stop module end are provided such that upon motion of the slaving means (5) in the damping direction (7), after the first stop (39) meets the first counterpart step (60), the second stop (41) meets the second counterpart step (62) and such that as a consequence of the second stop (41) having met the second counterpart step (62), an elastomer element (70) is deformed,
characterized in that the damping element (34) is located on the slaving means end and the elastomer element (70) is located on the stop module end; and that the stop module (48) provides an axially displaceably guided stop tube (72), which has the second counterpart step (62) on the stop module end and which acts on the elastomer element (70).

2. A swivel unit (1, 100, 110) having a slaving means (5) guided in a housing (30) in a damping direction (7),
having a drive device (28) for moving the slaving means (5)
having a swivel part (20) driven to rotation by the slaving means (5) via a rotary coupling (18),
and having a stop module (48) on the housing end for braking the motion of the slaving means (5) in the damping direction (7) before a terminal position is reached,
in which a first stop (39) on the slaving means end and a first counterpart step (60) on the stop module end are provided such that upon motion of the slaving means in the damping direction (7), after the first stop (39) meets the first counterpart step (60), a damping element (34) is acted upon,
and furthermore a second stop (41) on the slaving means end and a second counterpart step (62) on the stop module end are provided such that upon motion of the slaving means (5) in the damping di-

rection (7), after the first stop (39) meets the first counterpart step (60), the second stop (41) meets the second counterpart step (62), and
in which as a consequence of the second stop (41) having met the second counterpart step (62), an elastomer element (70) is deformed,
characterized in that the elastomer element (70) is located on the slaving means end and the damping element (34) is located on the stop module end; and that the slaving means (5) provides an axially displaceably guided stop tube (72), which has the second stop (41) on the slaving means end and which acts on the elastomer element (70).

3. The swivel unit (1, 100) of one of claims 1 or 2, **characterized in that** on the stop module (48), a fixed stop (88) for the second stop (41) and/or counterpart step (62) is provided for defining the terminal position.

4. The swivel unit (1, 100, 110) of one of the foregoing claims, **characterized in that** adjusting means (58) for varying the position of the first and/or second stop (39, 41) or counterpart stop (60, 62) and/or the terminal position are provided.

5. The swivel unit (1, 100) of one of claims 1,3-4, **characterized in that** the stop module (48) includes a stop bolt (55) and a base part (50) located coaxially around the stop bolt (55), and the stop bolt (55) provides a male thread (56) for screwing into the base part (50), and the stop bolt (55) has the first counterpart step (60).

6. The swivel unit (1, 100) of one of claims 1-5, **characterized in that** the elastomer element (70) is embodied annularly and in at least some portions, is positively guided in the radial direction in the stop module (48) to counter deformation.

7. The swivel unit (1, 100) of claim 6, **characterized in that** the stop module (48) provides a base part (50) that has an annular or cylindrical recess (67) in which the elastomer element (70) is guided in at least some portions.

8. The swivel unit (1, 100) of claims 1, 3-7, **characterized in that** the stop tube (72) has two annular-collarlike portions (76, 78) that define a recess (74), and one portion (78) forms the second counterpart step (62) and the other portion (76) acts on the elastomer element (70), and that the stop module (48) provides retention means (81), which engage the recess (74) and limit the axial motion of the stop tube (72).

9. The swivel unit (1, 100) of claim 8, **characterized in that** the end, oriented toward the stop module, of the portion of the stop tube (72) oriented toward the slaving means (5) is embodied for meeting a fixed stop (88), and the fixed stop (88) is provided on the stop module (48) for defining the terminal position.

10. The swivel unit (1, 100) of claim 1, 8 or 9, **characterized in that** the stop module (48) provides a base part (50), which guides the stop tube (72) axially displaceably and in which the elastomer element (70) is located such that a deformation of the elastomer element (70) in the radial direction is prevented in at least some portions.

11. The swivel unit (1, 100) of one of claims 1, 3-12, **characterized in that** the slaving means (5) is embodied on the manner of a hollow piston and has the second stop (41), and that the damping element (34) is embodied as a shock absorber (37), which is disposed coaxially in the slaving means (5) such that the damper rod (36) of the shock absorber (37) protrudes past the slaving means (5) in the damping direction (7), and the damper rod (36) has the first stop (39).

12. The swivel unit (1, 100) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the slaving means (5) is embodied in pistonlike fashion, and the drive device (28) for the slaving means (5) is embodied as a pressure chamber (26) defined by the slaving means (5), which chamber is acted upon for moving the slaving means (5) in the damping direction (7).

13. The swivel unit (1, 100, 110) of one of claims 1-12, **characterized in that** the stop module (48) is detachably secured to the housing (3), in particular slipped onto it and locked, or pressed on or screwed on.

Revendications

1. Unité de pivotement (1, 100, 110) comprenant un organe d'entraînement (5) guidé dans un boîtier (3) le long d'une direction d'amortissement (7), un dispositif d'entraînement (28) pour déplacer l'organe d'entraînement (5), un élément de pivotement (20) entraîné en rotation par l'organe d'entraînement (5) par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement en rotation (18), ainsi qu'un module de butée (48) côté boîtier destiné à freiner le déplacement de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) avant que celui-ci atteigne une position de fin de course, une première butée (39) côté organe d'entraînement et une première contre-butée (60) côté module de butée étant disposées de telle sorte qu'un élément d'amortissement (34) est sollicité lors du déplacement de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) après que la première butée (39) a rencontré la première contre-bu-

tée (60), une seconde butée (41) côté organe d'entraînement et une seconde contre-butée (62) côté module de butée étant en outre disposées de telle sorte que la seconde butée (41) rencontre la seconde contre-butée (62) lors du déplacement de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) après que la première butée (39) a rencontré la première contre-butée (60), un élément élastomère (70) étant déformé par suite de la rencontre de la seconde butée (41) avec la seconde contre-butée (62), **caractérisée en ce que** l'élément d'amortissement (34) est agencé côté organe d'entraînement, et l'élément élastomère (70), côté module de butée, et **en ce que** le module de butée (48) est muni d'un manchon de butée (72) mobile axialement, lequel présente la seconde contre-butée (62) côté module de butée et agit sur l'élément élastomère (70).

2. Unité de pivotement (1, 100, 110) comprenant un organe d'entraînement (5) guidé dans un boîtier (3) le long d'une direction d'amortissement (7), un dispositif d'entraînement (28) pour déplacer l'organe d'entraînement (5), un élément de pivotement (20) entraîné en rotation par l'organe d'entraînement (5) par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement en rotation (18), ainsi qu'un module de butée (48) côté boîtier destiné à freiner le déplacement de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) avant que celui-ci atteigne une position de fin de course, une première butée (39) côté organe d'entraînement et une première contre-butée (60) côté module de butée étant disposées de telle sorte qu'un élément d'amortissement (34) est sollicité lors du déplacement de l'organe d'entraînement dans la direction d'amortissement (7) après que la première butée (39) a rencontré la première contre-butée (60), une seconde butée (41) côté organe d'entraînement et une seconde contre-butée (62) côté module de butée étant en outre disposées de telle sorte que la seconde butée (41) rencontre la seconde contre-butée (62) lors du déplacement de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) après que la première butée (39) a rencontré la première contre-butée (60), un élément élastomère (70) étant déformé par suite de la rencontre de la seconde butée (41) avec la seconde contre-butée (62), **caractérisée en ce que** l'élément élastomère (70) est agencé côté organe d'entraînement, et l'élément d'amortissement (34), côté module de butée, et **en ce que** l'organe d'entraînement (5) est muni d'un manchon de butée (72) mobile axialement, lequel présente la seconde butée (41) côté organe d'entraînement et agit sur l'élément élastomère (70).

3. Unité de pivotement (1, 100) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**il est prévu sur le module de butée (48) une butée fixe (88) pour la seconde butée (41) et/ou contre-butée (62) pour déterminer la position de fin de course.

4. Unité de pivotement (1, 100, 110) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**il est prévu des moyens de réglage (58) pour modifier la position de la première et/ou de la seconde butée (39, 41) par rapport à la contre-butée (60, 62) et/ou par rapport à la position de fin de course.

5. Unité de pivotement (1, 100) selon l'une des revendications 1 et 3 à 4, **caractérisée en ce que** le module de butée (48) comprend un boulon d'arrêt (55) et un élément de base (50) agencé de façon coaxiale autour du boulon d'arrêt (55), le boulon d'arrêt (55) étant muni d'un filetage extérieur (56) pour pouvoir être vissé dans l'élément de base (50) et **en ce que** le boulon d'arrêt (55) présente la première contre-butée (60).

6. Unité de pivotement (1, 100) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'élément élastomère (70) est réalisé annulaire et est enfilé de force dans le module de butée, au moins par endroits en résistant à la déformation dans le sens radial.

7. Unité de pivotement (1, 100) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le module de butée (48) est muni d'un élément de base (50), lequel présente un évidement (67) annulaire ou cylindrique, dans lequel est guidé au moins par endroits l'élément élastomère (70).

8. Unité de pivotement (1, 100) selon la revendication 1, 3 à 7, **caractérisée en ce que** le manchon de butée (72) présente deux sections (76, 78) annulaires délimitant un évidement (74), une section (78) formant la seconde contre-butée (62) et l'autre section (76) agissant sur l'élément élastomère (70), et **en ce que** le module de butée (48) prévoit des moyens de retenue (81) qui viennent s'engager dans l'évidement (74) et qui limitent le déplacement axial du manchon de butée (72).

9. Unité de pivotement (1, 100) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le côté orienté vers le module de butée de la section orientée vers l'organe d'entraînement (5) du manchon de butée (72) est réalisé pour venir buter sur une butée fixe (88), la butée fixe (88) étant prévue sur le module de butée (48) pour déterminer la position de fin de course.

10. Unité de pivotement (1, 100) selon la revendication 1, 8 ou 9, **caractérisée en ce que** le module de butée (48) prévoit un élément de base (50) qui guide par coulissement axial le manchon de butée (72) et dans lequel l'élément élastomère (70) est agencé de telle sorte qu'une déformation de l'élément élasto-

mère (70) est empêchée au moins par endroits dans le sens radial.

11. Unité de pivotement (1, 100) selon l'une des revendications 1 et 3 à 12, **caractérisée en ce que** l'organe d'entraînement (5) est réalisé sous la forme d'un piston creux et présente la seconde butée (41), et **en ce que** l'élément d'amortissement (34) est réalisé sous la forme d'un amortisseur de chocs (37) qui est agencé de façon coaxiale dans l'organe d'entraînement (5) de telle sorte que la tige (36) de l'amortisseur (37) dépasse de l'organe d'entraînement (5) dans la direction d'amortissement (7) et **en ce que** la tige d'amortisseur (36) présente la première butée (39).

12. Unité de pivotement (1, 100, 110) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'organe d'entraînement (5) est réalisé sous la forme d'un piston et **en ce que** le dispositif d'entraînement (28) pour l'organe d'entraînement (5) est réalisé sous la forme d'une chambre de pression (26) délimitée par l'organe d'entraînement (5), laquelle est sollicitée dans la direction d'amortissement (7) pour déplacer l'organe d'entraînement (5).

13. Unité de pivotement (1, 100, 110) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** le module de butée (48) est fixé de façon amovible sur le boîtier (3), en particulier emboité et bloqué, appuyé par force ou vissé.

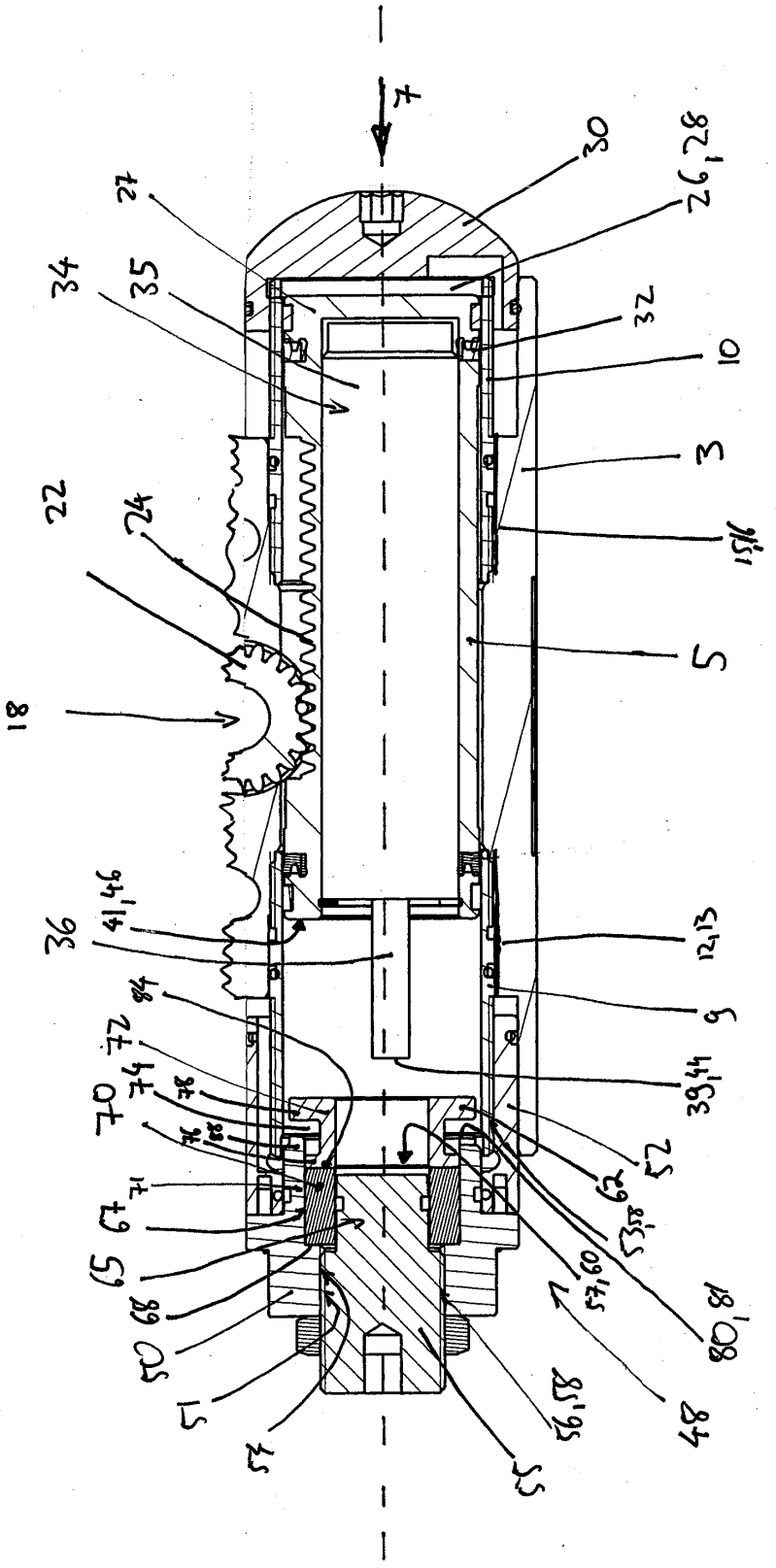

Z
1
30
26,28
27
34
35
32
10
3
15
22
24
5
18
36
41,46
12,13
9
84
72
70
74
78
76
80
71
67
65
68
50
51
45
55
39,44
52
62
53a
53,60
57
80,81
48
58,95

Fig. 1

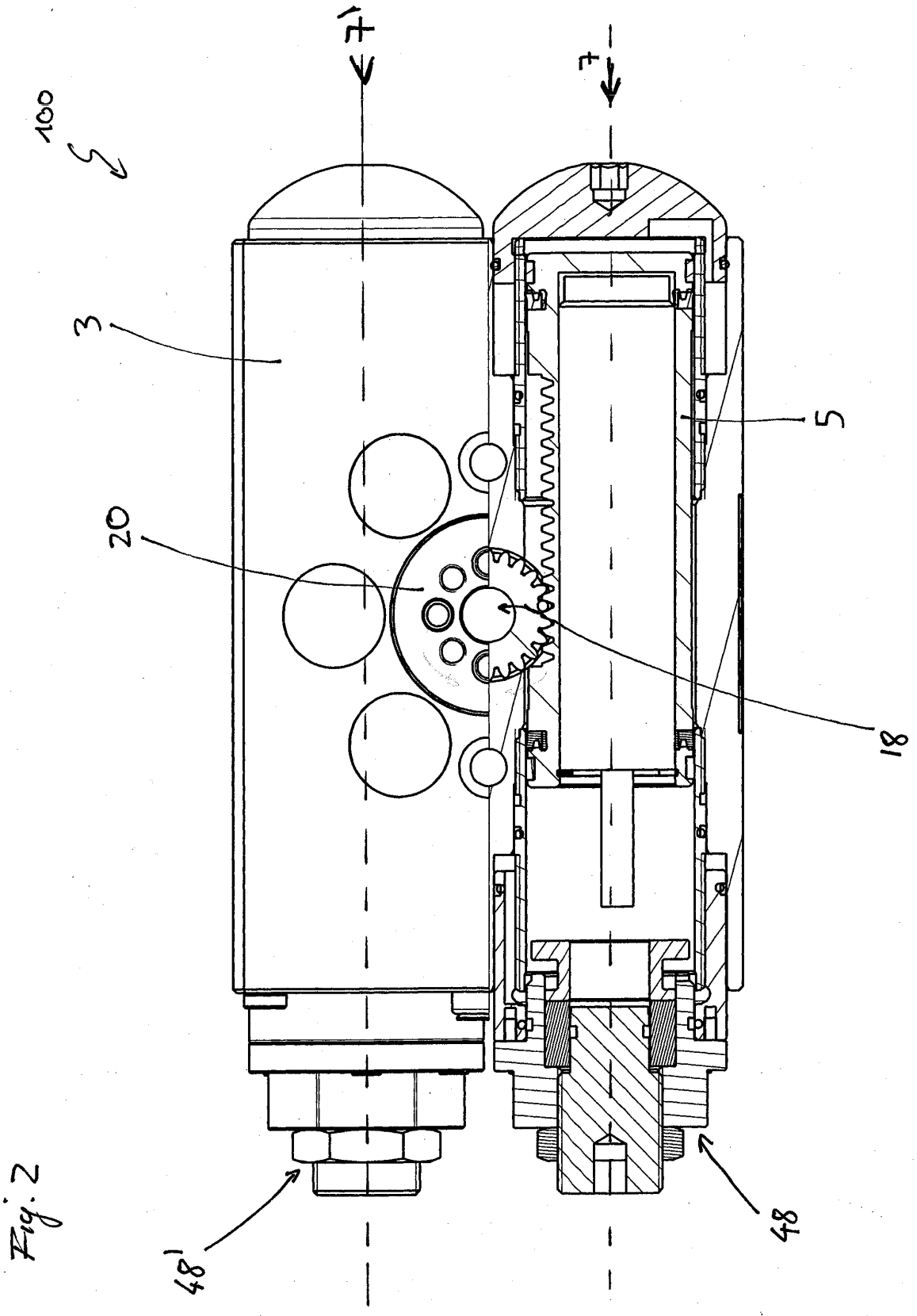


Fig. 2

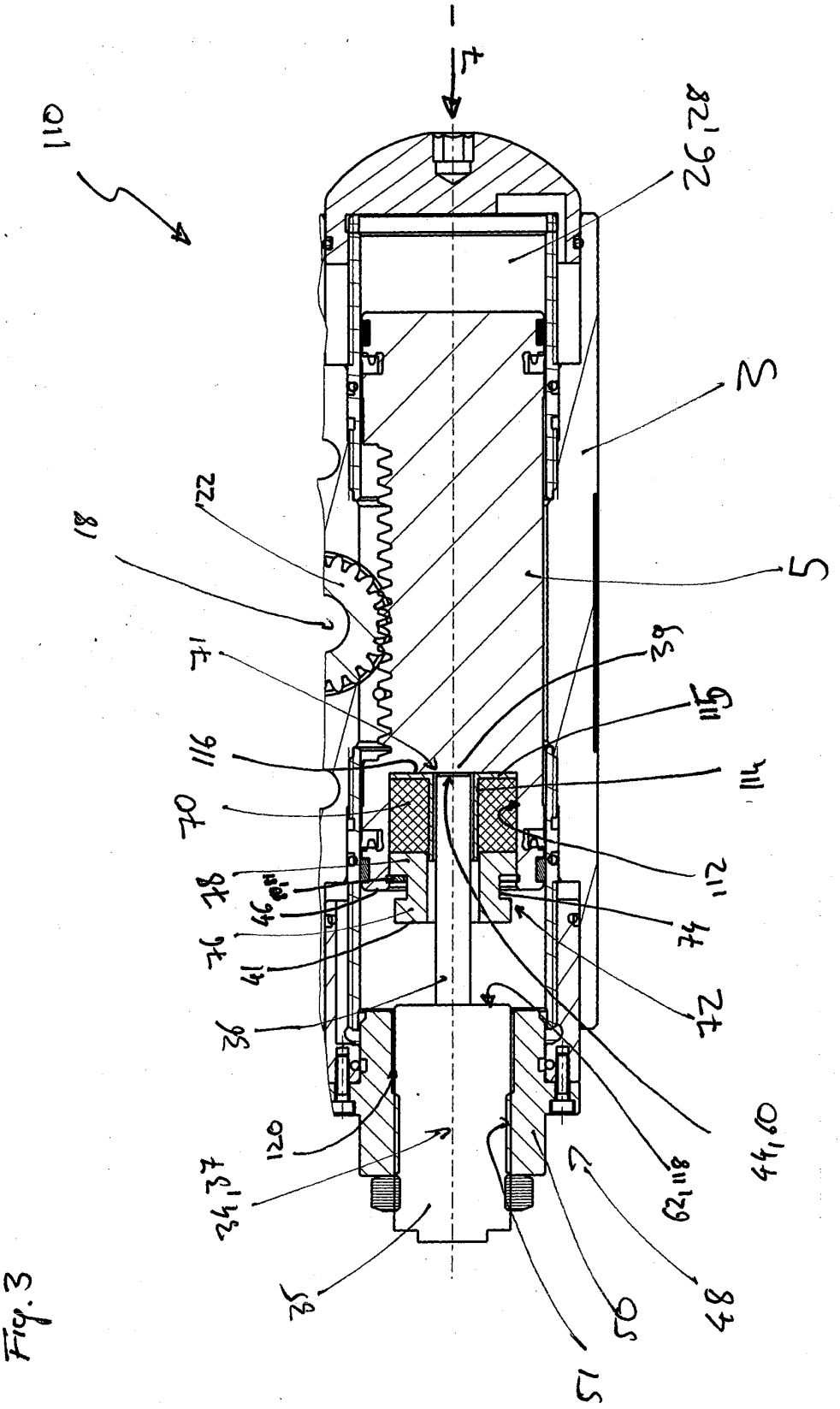


Fig. 3

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

- WO 2004090341 A **[0002] [0037]**
- EP 1980756 A2 **[0003]**
- DE 29916790 U1 **[0003]**