



(10) **DE 10 2020 105 040 A1** 2021.08.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 105 040.2**

(22) Anmeldetag: **26.02.2020**

(43) Offenlegungstag: **26.08.2021**

(51) Int Cl.: **B66F 3/06 (2006.01)**
A61G 13/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 39106
Magdeburg, DE**

(72) Erfinder:

**Odenbach, Robert, 39116 Magdeburg, DE; Hajer,
Johannes, 91301 Forchheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	43 34 378	A1
DE	10 2009 028 528	A1
DE	602 02 148	T2
WO	98/ 46 903	A1
WO	2020/ 011 954	A1
CN	106 122 376	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

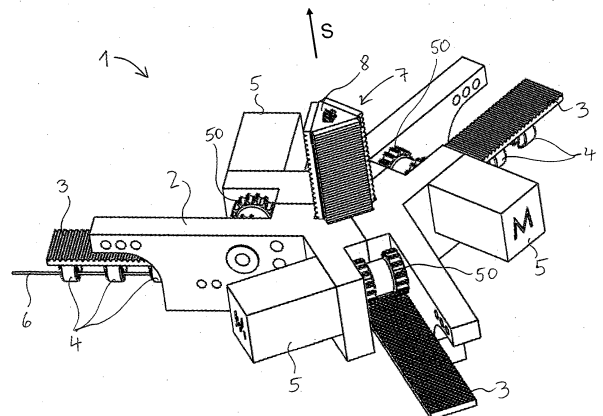
(54) Bezeichnung: **Stellmechanismus und Verfahren zu dessen Betrieb**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stellmechanismus (1), der einen Schubkettenantrieb aufweist, der wenigstens einen flexiblen Strangriemen (3) mit daran befestigten Stranggliedern (4) aufweist, wobei der Strangriemen (3) über einen Antrieb (5) in einer Stellrichtung (S) des Stellmechanismus (1) als Triebstock (7) einfahrbar und ausfahrbar ist, gekennzeichnet durch eines, mehrere oder alle der nachfolgenden Merkmale a), b), c):

a) der Schubkettenantrieb weist wenigstens drei Strangriemen (3) mit jeweiligen daran befestigten Stranggliedern (4) auf, die im Triebstock (7) miteinander vereinigt sind, indem die Strangglieder (4) formschlüssig ineinandergreifen,

b) der nicht im Triebstock (7) befindliche Teil (31) des wenigstens einen Strangriemens (3) ist um wenigstens 30 Grad tordiert geführt,

c) der Schubkettenantrieb weist einen willkürlich betätigbaren Stabilisierungsmechanismus (6, 9) auf, durch den benachbarte, im Triebstock (7) befindliche Strangglieder (4) aneinander gepresst werden können, um die Steifigkeit des Triebstocks (7) zu erhöhen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stellmechanismus aufweisend einen Schubkettenantrieb, der wenigstens einen flexiblen Strangriemen mit daran befestigten Stranggliedern aufweist, wobei der Strangriemen über einen Antrieb in einer Stellrichtung des Stellmechanismus als Triebstock einfahrbar und ausfahrbar ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Stellmechanismus.

[0002] Die Förderung oder Verstellung von Objekten entlang von vorgegebenen Richtungsbahnen kann mit unterschiedlichen Stellmechanismen erfolgen, z.B. Hydraulikkolben, Förderband, Spindeltrieb, Seilzug oder Eigenantrieb des zu bewegenden Objektes. Ein weiterer solcher Stellmechanismus ist ein Schubkettenantrieb.

[0003] In der grundlegenden Funktion ist der Schubkettenantrieb ein z.B. elektromotorisch oder auf andere Weise angetriebenes mechanisches System, das meistens aus zwei flexiblen und formschlüssig ineinander greifenden Teilsträngen besteht. Die Teilstränge weisen jeweils einen flexiblen Strangriemen und daran befestigte Strangglieder auf. Der Formschluss wird dadurch erreicht, dass die einzelnen Strangglieder miteinander in Eingriff gebracht werden, ähnlich wie beim Reißverschlussprinzip. Die Teilstränge werden z.B. mittels Treibrädern bewegt. Der durch die Form der Strangglieder formschlüssig miteinander verbundene Teil der Strangriemen bildet einen sogenannten Triebstock, der relativ fest und biegesteif ist. Mit diesem Triebstock können Objekte, im Gegensatz z.B. zum Hydraulikkolben, auch über relativ lange Distanzen bewegt werden, abhängig von der Länge der Strangriemen. Die Bewegung des Objektes mittels des Schubkettenantriebs ist sowohl in Druckrichtung (Schub) als auch in Zugrichtung möglich. Ein solcher Schubkettenantrieb ist z.B. aus der WO 98/46903 A1 bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen solchen Stellmechanismus mit einem Schubkettenantrieb universeller und noch praxisgerechter zu gestalten.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Stellmechanismus der eingangs genannten Art gelöst durch eines, mehrere oder alle der nachfolgenden Merkmale a), b), c):

a) der Schubkettenantrieb weist wenigstens drei Strangriemen mit jeweiligen daran befestigten Stranggliedern auf, die im Triebstock miteinander vereinigt sind, indem die Strangglieder formschlüssig ineinander greifen,

b) der nicht im Triebstock befindliche Teil des wenigstens einen Strangriemens ist um wenigstens 30 Grad tordiert geführt,

c) der Schubkettenantrieb weist einen willkürlich betätigbaren Stabilisierungsmechanismus auf, durch den benachbarte, im Triebstock befindliche Strangglieder aneinander gepresst werden können, um die Steifigkeit des Triebstocks zu erhöhen.

[0006] Durch jede der zuvor genannten Maßnahmen, sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander, kann der Triebstock mit geringem Aufwand und insbesondere geringem Gewicht wesentlich biegesteifer gestaltet werden, sodass schwerere Objekte bewegt werden können oder allgemein gesagt größere Kräfte übertragen werden können. Zudem kann durch die um einen bestimmten Winkel tordierte Führung des wenigstens einen Strangriemens der gesamte Aufbau des Stellmechanismus kompakter und dementsprechend platzsparender gestaltet werden.

[0007] Als Triebstock wird dementsprechend derjenige Bereich der Strangriemen mit jeweiligen daran befestigten Stranggliedern bezeichnet, in dem die Strangglieder der verschiedenen Strangriemen miteinander vereinigt sind und formschlüssig ineinander greifen.

[0008] Gemäß dem zuvor genannten Merkmal a) wird der Triebstock dadurch steifer gestaltet, dass wenigstens drei Strangriemen mit den jeweiligen daran befestigten Stranggliedern den Triebstock bilden und sich gegenseitig stützen. Der Schubkettenantrieb kann auch mehr als drei Strangriemen mit jeweiligen daran befestigten Stranggliedern aufweisen, z.B. vier, fünf, sechs oder mehr. Auf diese Weise kann eine hohe Steifigkeit des Triebstocks auch bei vergleichsweise geringer Biegesteifigkeit der einzelnen Strangriemen realisiert werden. Durch die Möglichkeit, relativ wenig biegesteife Strangriemen zu verwenden, kann wiederum der Aufbau des Stellmechanismus kompakter und platzsparender gestaltet werden, weil die jeweils nicht im Triebstock befindlichen Teile der Strangriemen platzsparender untergebracht werden können als bei bekannten Schubkettenantrieben, z.B. indem sie relativ eng aufgerollt werden.

[0009] Durch das Merkmal b) kann der nicht im Triebstock befindliche Teil eines Strangriemens beispielsweise in einer Aufrollebene aufgerollt werden, die im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung des Triebstocks angeordnet ist. Auf diese Weise kann ein sehr flachbauender Stellmechanismus mit großem Verstellweg in der Stellrichtung realisiert werden.

[0010] Gemäß Merkmal c) ist ein zusätzlicher Mechanismus vorhanden, nämlich der Stabilisierungsmechanismus, mit dem im Triebstock befindliche

Strangglieder aneinander gepresst werden können. Hierdurch kann eine formschlüssige Verbindung zwischen benachbarten Stranggliedern versteift werden, sodass die Steifigkeit des gesamten Triebstocks mit geringem Aufwand erhöht werden kann. Der Stabilisierungsmechanismus kann dabei wie eine Art Bremse betätigt werden, mit der bei Bedarf die Steifigkeit des Triebstocks erhöht werden kann. Beispielsweise kann vor einer Verstellung des Triebstocks in Stellrichtung die auf diese Weise realisierte Bremse gelöst werden, d.h. die Steifigkeit des Triebstocks verringert werden, dann eine Verstellung des Triebstocks in Stellrichtung durchgeführt werden und bei Bedarf dann wieder die Bremse betätigt werden, sodass die Steifigkeit des Triebstocks wieder erhöht ist.

[0011] Der erfindungsgemäße Stellmechanismus kann in vielen Anwendungen eingesetzt werden, z.B. für die Bewegung von Hubtischen, Hubplattformen z.B. im Bühnen- oder Tribünenbau, in logistisch genutzten Fördersystemen in Lagerhäusern sowie in medizinischen Anwendungen. Es ist insbesondere möglich, die einzelnen Strangriemen mit ihren Stranggliedern metallfrei zu fertigen. Auf diese Weise ist der Stellmechanismus besonders geeignet für medizinische Anwendungen in der Magnetresonanztomographie (MRT) oder in der Computertomographie (CT), z.B. für die Verstellung von Patiententischen.

[0012] Der Stellmechanismus eignet sich auch für eine präzise Positionierung von Instrumenten bei interventionellen MRT-geführten Anwendungen. Insbesondere die flache Ausgangsform des Stellmechanismus bietet Vorteile in Situationen und Bereichen, bei denen wenig Raum für die Platzierung von hochbauenden Stellantrieben vorhanden ist, dennoch aber Objekte, z.B. Assistenzsysteme, in große Höhen, z.B. 60 cm hoch, bewegt werden sollen. Diese Situation ist z.B. auf Patiententischen von Bildgebungssystemen mit geringem Tunneldurchmesser vorhanden, z.B. ca. 60-70 cm bei einem MRT-Tunnel. In solchen Fällen kann der Patiententisch nicht verändert werden, es muss möglichst viel Raum im Tunnel zur Verfügung stehen und dennoch müssen Instrumente in bis zu 60 cm Höhe platziert werden.

[0013] Der erfindungsgemäße Stellmechanismus kann, im Gegensatz zu Lösungen aus dem Stand der Technik, insbesondere ohne ein aufwendiges Führungssystem realisiert werden, das im Stand der Technik erforderlich ist, um den Triebstock gegen Knicken zu stützen.

[0014] Die Strangriemen können über einen Antrieb jeweils vor- und zurückbewegt werden, beispielsweise über einen Motor. Der Motor kann z.B. als Elektromotor, Pneumatikmotor oder Hydraulikmotor ausgebildet sein. Die Strangriemen können auch mittels eines handbetriebenen Antriebs bewegt werden. Die Kraftübertragung von dem Antrieb auf den Stran-

griemen kann beispielsweise mittels eines Antriebsrads erfolgen, z.B. eines Reibrads oder eines Zahnrad. Wird ein Zahnrad verwendet, dann kann ein jeweiliger Strangriemen eine zum Zahnrad passende Verzahnung aufweisen, beispielsweise auf der von den Stranggliedern abgewandten Seite. Der Stellmechanismus kann einen jeweiligen eigenen Antrieb für jeden Strangriemen aufweisen, oder nur für einen Strangriemen einen Antrieb oder für mehrere Strangriemen einen jeweiligen eigenen Antrieb.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die nicht im Triebstock befindlichen Bereiche der wenigstens drei Strangriemen sternförmig zueinander angeordnet sind. Auf diese Weise können sämtliche Strangriemen besonders platzsparend untergebracht werden, sodass ein sehr kompakter Aufbau des Stellmechanismus realisiert werden kann.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass benachbarte Strangglieder einander zugeordnete Kontaktflächen aufweisen, die z.B. sphärisch geformt sind. Auf diese Weise können die Strangglieder formschlüssig besonders gut ineinander greifen und auf diese Weise den Triebstock stabilisieren. Zudem erlaubt eine solche sphärische Formgebung das problemlose Zusammenführen von mehr als zwei Strangriemen nach dem Reißverschlussprinzip, da die mehreren aus unterschiedlichen Richtungen aufeinander zubewegten aufeinander zubewegten Strangglieder aneinander entlanggleiten können, bis sie sich im Triebstock befinden. Die Strangglieder können beispielsweise löffelförmig geformt sein.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich der Triebstock winklig zu wenigstens einem, mehreren oder allen nicht im Triebstock befindlichen Teilen der Strangriemen erstreckt. Dementsprechend werden die Strangriemen an zumindest einer Umlenkstelle, beispielsweise kurz bevor sie zum Triebstock zusammengeführt werden, wenigstens einmal hinsichtlich der Erstreckungsrichtung umgelenkt. Die Umlenkstelle kann z.B. zwischen der Torsionsstelle, an der der nicht im Triebstock befindliche Teil des wenigstens einen Strangriemens tordiert geführt ist, und dem Triebstock angeordnet sein.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der nicht im Triebstock befindliche Teil wenigstens eines Strangriemens in einer Aufrollebene aufgerollt ist, die im Wesentlichen senkrecht zur Stellrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise kann ein sehr flachbauender Stellmechanismus mit großem Verstellweg in der Stellrichtung realisiert werden.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Stabilisierungsmechanismus wenigstens ein biegeschlaffes längliches Halteelement aufweist, das in Längsrichtung durch den Triebstock geführt ist. Das biegeschlaffe längliche Halteelement kann z.B. als Seil oder Draht ausgebildet sein. Soll der Stellmechanismus MRT-kompatibel sein, ist es vorteilhaft, ein nicht-metallisches Seil zu verwenden, beispielsweise ein Kunststoffseil. Dies erlaubt eine einfache Realisierung des Stabilisierungsmechanismus. Für eine Feststellbetätigung des Stabilisierungsmechanismus, um die Steifigkeit des Triebstocks zu erhöhen, muss dann lediglich an dem Halteelement gezogen werden. Für eine Lösebetätigung des Stabilisierungsmechanismus muss der Zug an dem Halteelement lediglich wieder verringert oder aufgehoben werden.

[0020] Das Halteelement kann außerhalb des Triebstocks auch außerhalb der Strangglieder geführt werden. Es können auch mehrere solcher Halteelemente vorhanden sein, beispielsweise indem durch die Strangglieder jedes Strangriemens solche Halteelemente hindurchgeführt sind.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Halteelement außerhalb des Triebstocks längs durch die Strangglieder eines Strangriemens oder parallel zu einem Strangriemen geführt ist. Auf diese Weise kann das Halteelement sehr platzsparend untergebracht werden. Zudem kann das Halteelement auch innerhalb des Triebstocks längs durch die Strangglieder geführt sein. Die Strangglieder können hierzu eine Aussparung aufweisen, beispielsweise in Form einer Bohrung oder eines Schlitzes.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Stellmechanismus ein fest angeordnetes Umlenkelement zur Umlenkung der Erstreckungsrichtung des Halteelementes aufweist. Dies hat den Vorteil, dass das Halteelement sowohl innerhalb des Triebstocks in einer optimalen Lage geführt werden kann, als auch außerhalb des Triebstocks weiter platzsparend geführt werden kann.

[0023] Das Umlenkelement kann dabei innerhalb eines Bereichs angeordnet sein, der innerhalb der Längsprojektion des Triebstocks liegt, d.h. innerhalb des Außenumfangs des Triebstocks.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass einer, mehrere oder alle Strangriemen rückensteif ausgebildet sind. Auf diese Weise kann die Biegesteifigkeit des Triebstocks mit geringem Aufwand weiter erhöht werden. „rückensteif“ bedeutet hier, dass ein Strangriemen nur einseitig verformbar ist, zur anderen/gegenwärtigen Seite jedoch nicht oder nur mit erheblichem

Kraftaufwand verformbar ist. Dies kann beispielsweise gelöst sein durch sich entsprechend ineinander verhakende Gelenke.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strangriemen mit den daran befestigten Stranggliedern aus metallfreien Materialien gebildet sind, beispielsweise aus Elastomermaterialien und/oder Kunststoffmaterialien. Auf diese Weise kann ein MRT- und CT-kompatibler Stellmechanismus bereitgestellt werden.

[0026] Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Stellmechanismus der zuvor erläuterten Art mit folgenden Merkmalen:

- a) Vermindern der Steifigkeit des Triebstocks durch eine Lösebetätigung des Stabilisierungsmechanismus,
- b) Einfahren oder Ausfahren des Triebstocks um ein gewünschtes Maß,
- c) Erhöhen der Steifigkeit des Triebstocks durch eine Feststellbetätigung des Stabilisierungsmechanismus.

[0027] Auch hierdurch können die zuvor erläuterten Vorteile realisiert werden.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

[0029] Es zeigen

Fig. 1 einen Stellmechanismus in perspektivischer Darstellung und

Fig. 2 eine Detailansicht von Stranggliedern in perspektivischer Darstellung und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines Strangriemens in perspektivischer Darstellung und

Fig. 4 eine seitliche Querschnittsansicht des Stellmechanismus und

Fig. 5 Elemente des Schubkettenantriebs in perspektivischer Ansicht und

Fig. 6 die in **Fig. 5** dargestellten Elemente in Seitenansicht und

Fig. 7 Teilelemente des Schubkettenantriebs in verschiedenen Ansichten und

Fig. 8 der Einsatz mehrerer Stellmechanismen für die Verstellung eines Objektes.

[0030] Die **Fig. 1** zeigt einen Stellmechanismus **1** mit einem Schubkettenantrieb mit drei Teilsträngen und einem zentralen Triebstock **7**. Der Schubkettenantrieb weist als Teilstränge drei Strangriemen **3** auf, an denen jeweils Strangglieder **4** befestigt sind. Im

Triebstock **7** greifen die Strangglieder **4** ineinander und stabilisieren sich gegenseitig bzw. stabilisieren den Triebstock **7**. Der Triebstock **7** weist am freien Ende ein Endglied **8** auf, das die Kette der darin befindlichen Strangglieder **4** abschließt. Das Endglied **8** kann beispielsweise am letzten Strangglied **4** eines Strangriemens **3** befestigt sein.

[0031] Der Stellmechanismus weist einen Rahmen **2** auf, an dem Antriebe **5** befestigt sind. Die Antriebe **5** sind dazu eingerichtet, über jeweilige Antriebsräder **50** den ihnen jeweils zugeordneten Strangriemen **4** vor- oder zurückzubewegen. Auf diese Weise kann der Triebstock **7** in Stellrichtung **S** des Stellmechanismus **1** eingefahren oder ausgefahren werden, d.h. länger oder kürzer werden. Der Triebstock **7** ragt an zentraler Stelle von dem Rahmen **2** ab. Die nicht im Triebstock **7** befindlichen Bereiche der Strangriemen **3** sind sternförmig zueinander angeordnet.

[0032] Erkennbar ist ferner ein biegeschlaffes längliches Halteelement **6**, beispielsweise ein Seil, das als Teil eines Stabilisierungsmechanismus zur zusätzlichen Stabilisierung des Triebstocks **7** eingesetzt werden kann. Das Halteelement **6** kann beispielsweise in Längsrichtung durch Aussparungen der Strangglieder **4** eines Teilstrangs geführt sein.

[0033] Die **Fig. 2** zeigt die einzelnen Strangglieder **4** links in vergrößerter Darstellung, wobei rechts die Anordnung aus den Stranggliedern **4** der drei Teilstränge dargestellt ist. Die Strangglieder **4** weisen jeweils sphärisch geformte Kontaktflächen **40** auf, beispielsweise an der einen Seite konkav gewölbt und auf der anderen Seite als Gegenstück hierzu konvex gewölbt. Die Strangglieder **4** weisen außerdem Befestigungselemente **41** auf, über die sie an dem jeweiligen Strangriemen **3** befestigt werden können. Die Strangglieder **4** können beispielsweise mittels Schrauben, z.B. Kunststoffschrauben, am jeweiligen Strangriemen **3** befestigt sein.

[0034] Zur Durchführung des Halteelementes **6** weisen die Strangglieder **4** Aussparungen **42** auf, die sich vom Außenumfang her schlitzförmig zum Zentrum des jeweiligen Strangglieds **4** hin erstrecken. Die Strangglieder **4** sind hinsichtlich ihrer schlitzförmigen Aussparungen **42** derart ausgerichtet, dass bei den Stranggliedern **4** der unterschiedlichen Teilstränge jeweils das Halteelement **6** in der Aussparung **42** aufgenommen wird, sodass bei den im Triebstock **7** befindlichen Stranggliedern **47** sich eine in Längsrichtung durchgehende, fluchtende Öffnung ergibt, durch die das Halteelement **6** innerhalb des Triebstocks **7** geführt ist.

[0035] Die einzelnen Strangriemen **3** können flexibel bzw. biegsam in zumindest einer Richtung sein. Damit lassen sich die Teile der Strangriemen **3**, die sich nicht im Triebstock **7** befinden, platzspa-

rend in flachen Magazinen aufwickeln und speichern. Bei entsprechender Biegsamkeit der Strangriemen **3** ist auch eine tordierte Führung um einen bestimmten Winkel, z.B. um 90 Grad, möglich. Dies zeigt die **Fig. 3**. Gegenüber dem im Triebstock befindlichen Teil **37** des Strangriemens **3** ist der nicht im Triebstock befindliche Teil **31** über eine Torsionsstelle **30** um einen Winkel von 90 Grad tordiert, sodass der nicht im Triebstock befindliche Teil **31** in einer Aufrollebene aufgerollt sein kann, die im Wesentlichen senkrecht zur Stellrichtung **S** ist.

[0036] Die **Fig. 4** zeigt in einer Schnittdarstellung die Führung der Strangriemen **3** sowie der daran befestigten Strangglieder **4** von dem nicht im Triebstock **7** befindlichen Teil **31** in den Triebstock **7**. Die Strangriemen **3** werden an einer Umlenkstelle **12** in die Stellrichtung **S** des Triebstocks **7** umgelenkt. Um den Strangriemen **3** hinsichtlich der Bewegungsrichtung von der horizontalen Richtung außerhalb des Triebstocks **7** in die Stellrichtung **S** umzulenken, kann an der zentralen Stelle, an der die Teilstränge zusammengeführt werden, ein Umlenkbauteil **10** vorhanden sein, das über gekrümmte Oberflächen die entsprechende Richtungsänderung vorgibt. Die aus den (mindestens) drei Teilsträngen zusammengeführten Strangglieder **4** bilden im Triebstock **7** eine Art Turm.

[0037] Die Strangriemen **3** können an der von den Stranggliedern **4** abgewandten Seite eine geriffelte Oberfläche **32** aufweisen, z.B. in der Art einer Verzahnung, die zu einer Verzahnung des Antriebsrads **50** passt, sodass der Strangriemen **3** im Wesentlichen schlupffrei über das Antriebsrad **50** vor- und zurückbewegt werden kann.

[0038] Erkennbar ist außerdem die Führung des Halteelementes **6**, das sowohl außerhalb des Triebstocks **7** als auch innerhalb des Triebstocks **7** durch die Strangglieder **4** verläuft. Lediglich an einer Umlenkstelle des Halteelementes **6**, die durch ein Umlenkelement **9** gebildet sein kann, wird das Halteelement **6** außerhalb der Strangglieder **4** geführt. Auf diese Weise kann eine maximale Haltekraft über das Halteelement **6** auf die im Triebstock **7** befindlichen Strangglieder **47** übertragen werden, um diese aufeinander zu pressen und dadurch den Triebstock **7** zu versteifen. Um die durch das Halteelement **6** ausgeübte Anpresskraft zu maximieren, kann das Halteelement **6** z.B. im Bereich des Endglieds **8** umgelenkt sein und wieder zurück zu dem Umlenkbauteil **10** oder dem Umlenkelement **9** geführt sein, wo es befestigt ist. Auf diese Weise kann durch die einmalige Umlenkung des Halteelementes **6** die erzeugbare Anpresskraft im Triebstock **7** verdoppelt werden.

[0039] Als Halteelement **6** kann beispielsweise ein Kunststofffaden verwendet werden, z.B. eine monofile oder polyfile Schnur. Das Umlenkelement **9** kann als keramischer Schnurlaufring ausgebildet sein.

[0040] Um die Steifigkeit des Triebstocks **7** mittels des Halteelementes **6** zu erhöhen, wird an diesem Halteelement **6** eine Zugkraft aufgebracht. Soll der Triebstock **7** eingefahren oder ausgefahren werden, wird zunächst die Zugkraft vermindert oder aufgehoben, dann der Triebstock **7** eingefahren oder ausgefahren und dann, wenn die Steifigkeit des Triebstocks **7** wieder erhöht werden soll, die Zugkraft am Halteelement **6** wieder aufgebracht. Das Halteelement **6** wird entsprechend mitgeführt, ohne eine Zugspannung auf den Triebstock aufzubringen.

[0041] Das Halteelement **6** kann z.B. mittels eines Seilspannantriebs gespannt werden, z.B. mittels eines pneumatischen Motors, der beispielsweise über ein Getriebe eine Seiltrommel in Drehung versetzt. Alternativ kann der Seilspannantrieb auch mit einem Kolben, z.B. einen pneumatischen Kolben, Zugfedern, die das Seil spannen, oder einem Arretierhebel, der das Seil nach manueller Bedienung in einer Bremsstellung spannt, realisiert werden.

[0042] Die **Fig. 5** zeigt die Anordnung gemäß **Fig. 4** in einer perspektivischen Darstellung. Erkennbar ist insbesondere die bogenförmige Umlenkung der Strangriemen **3** durch das Umlenkbauteil **10** sowie der im Querschnitt dreieckige Triebstock **7**.

[0043] Die **Fig. 6** zeigt die in **Fig. 5** erkennbaren Elemente in einer Seitenansicht ohne das Umlenkbauteil **10**.

[0044] Die **Fig. 7** zeigt im linken Bereich das Umlenkbauteil **10** als einzelnes Bauteil. Wie man erkennt, kann das Umlenkelement **9** mit dem Umlenkbauteil **10** verbunden sein oder damit einstückig ausgebildet sein.

[0045] Die **Fig. 8** zeigt, wie ein Objekt **11** beispielsweise mittels dreier Stellmechanismen **1** der zuvor beschriebenen Art nach Art einer Dreipunktlagerung gehalten und in verschiedenen Raumrichtungen verstellt werden kann. Das Objekt **11** kann beispielsweise über Kugelgelenke mit den Endgliedern **8** des jeweiligen Stellmechanismus **1** verbunden sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 9846903 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Stellmechanismus (1) aufweisend einen Schubkettenantrieb, der wenigstens einen flexiblen Strangriemen (3) mit daran befestigten Stranggliedern (4) aufweist, wobei der Strangriemen (3) über einen Antrieb (5) in einer Stellrichtung (S) des Stellmechanismus (1) als Triebstock (7) einfahrbar und ausfahrbar ist, **gekennzeichnet durch** eines, mehrere oder alle der nachfolgenden Merkmale a), b), c):

a) der Schubkettenantrieb weist wenigstens drei Strangriemen (3) mit jeweiligen daran befestigten Stranggliedern (4) auf, die im Triebstock (7) miteinander vereinigt sind, indem die Strangglieder (4) formschlüssig ineinander greifen,

b) der nicht im Triebstock (7) befindliche Teil (31) des wenigstens einen Strangriemens (3) ist um wenigstens 30 Grad tordiert geführt,

c) der Schubkettenantrieb weist einen willkürlich betätigbaren Stabilisierungsmechanismus (6, 9) auf, durch den benachbarte, im Triebstock (7) befindliche Strangglieder (4) aneinander gepresst werden können, um die Steifigkeit des Triebstocks (7) zu erhöhen.

2. Stellmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nicht im Triebstock (7) befindlichen Bereiche (31) der wenigstens drei Strangriemen (3) sternförmig zueinander angeordnet sind.

3. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Strangglieder (4) einander zugeordnete Kontaktflächen (40) aufweisen, die beispielsweise sphärisch geformt sind.

4. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Triebstock (7) winklig zu wenigstens einem, mehreren oder allen nicht im Triebstock (7) befindlichen Teilen (31) der Strangriemen (3) erstreckt.

5. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der nicht im Triebstock (7) befindliche Teil (31) wenigstens eines Strangriemens (3) in einer Aufrollebene aufgerollt ist, die im Wesentlichen senkrecht zur Stellrichtung (S) angeordnet ist.

6. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stabilisierungsmechanismus (6, 9) wenigstens ein biegeschlaffes längliches Halteelement (6) aufweist, das in Längsrichtung durch den Triebstock (7) geführt ist.

7. Stellmechanismus nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteelement (6) außerhalb des Triebstocks (7) längs durch die Strangglie-

der (4) eines Strangriemens (3) oder parallel zu einem Strangriemen (3) geführt ist.

8. Stellmechanismus nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strangglieder (4) jedes Strangriemens (3) jeweils eine schlitzförmige Aussparung aufweisen, durch die das Halteelement (6) zumindest innerhalb des Triebstocks (7) geführt ist.

9. Stellmechanismus nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stellmechanismus (1) ein fest angeordnetes Umlenkelement (9) zur Umlenkung der Erstreckungsrichtung des Halteelementes (6) aufweist.

10. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer, mehrere oder alle Strangriemen (3) rückensteif ausgebildet sind.

11. Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer, mehrere oder alle Strangriemen (3) mit den daran befestigten Stranggliedern (4) aus metallfreien Materialien gebildet sind

12. Verfahren zum Betreiben eines Stellmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit folgenden Merkmalen:

a) Vermindern der Steifigkeit des Triebstocks (7) durch eine Lösebetätigung des Stabilisierungsmechanismus (6, 9),

b) Einfahren oder Ausfahren des Triebstocks (7) um ein gewünschtes Maß,

c) Erhöhen der Steifigkeit des Triebstocks (7) durch eine Feststellbetätigung des Stabilisierungsmechanismus (6, 9).

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

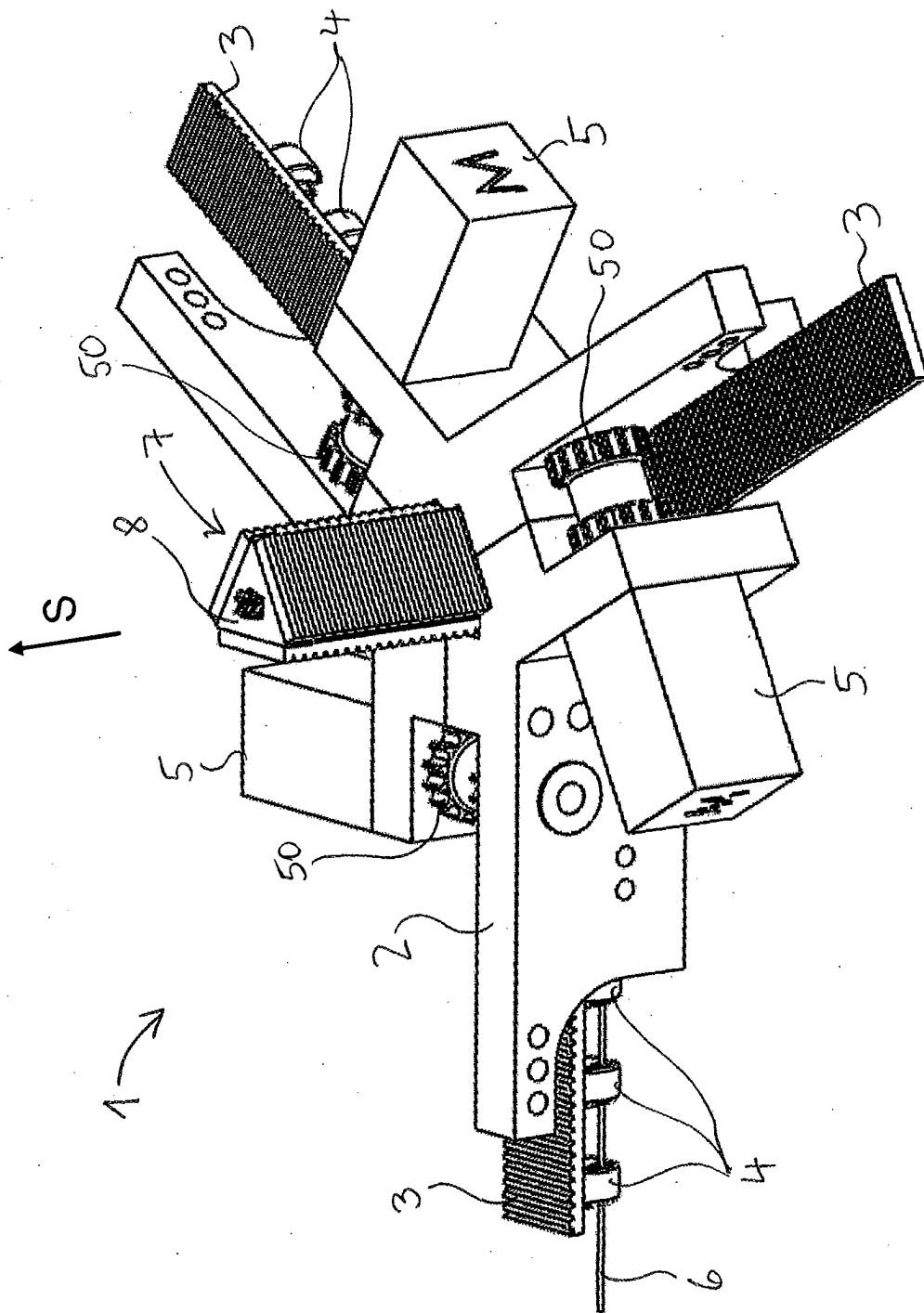


Fig. 1

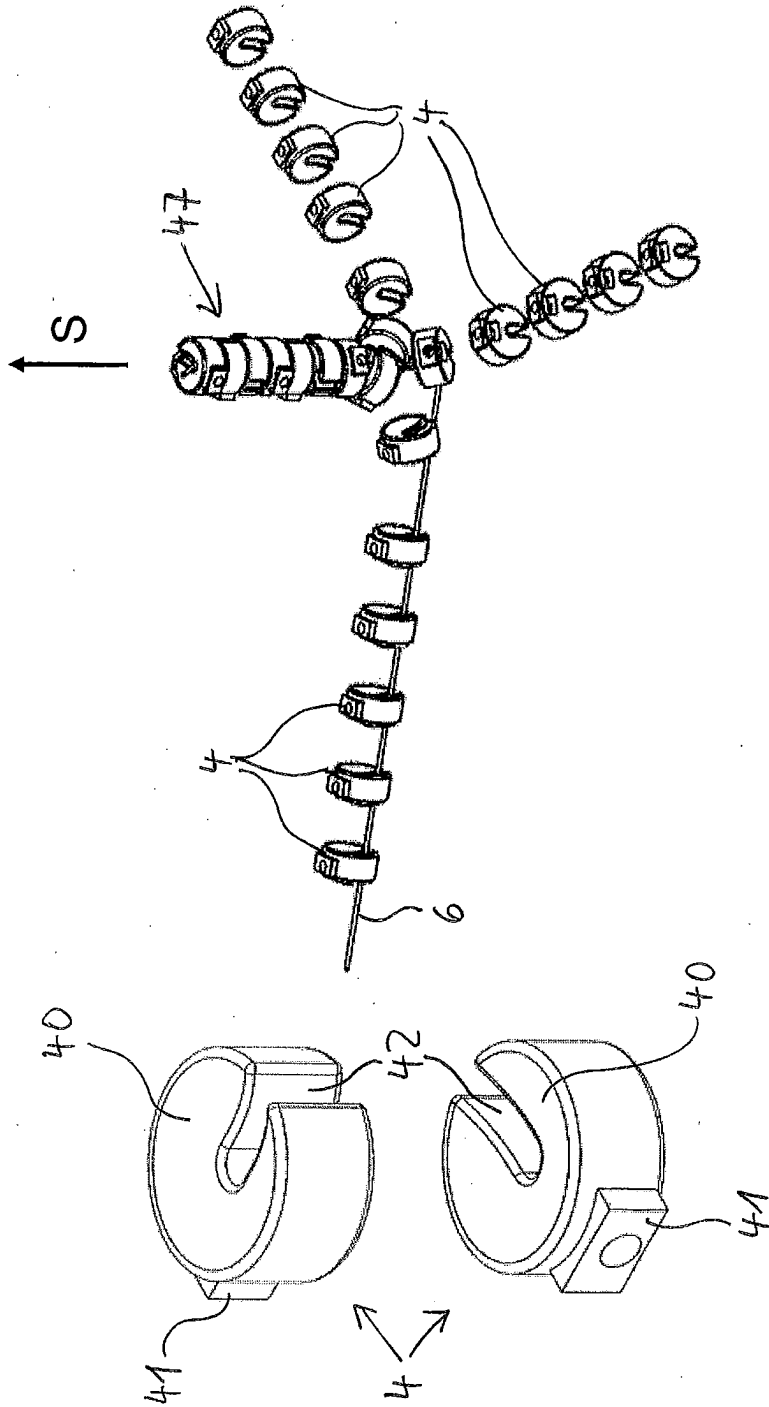


Fig. 2

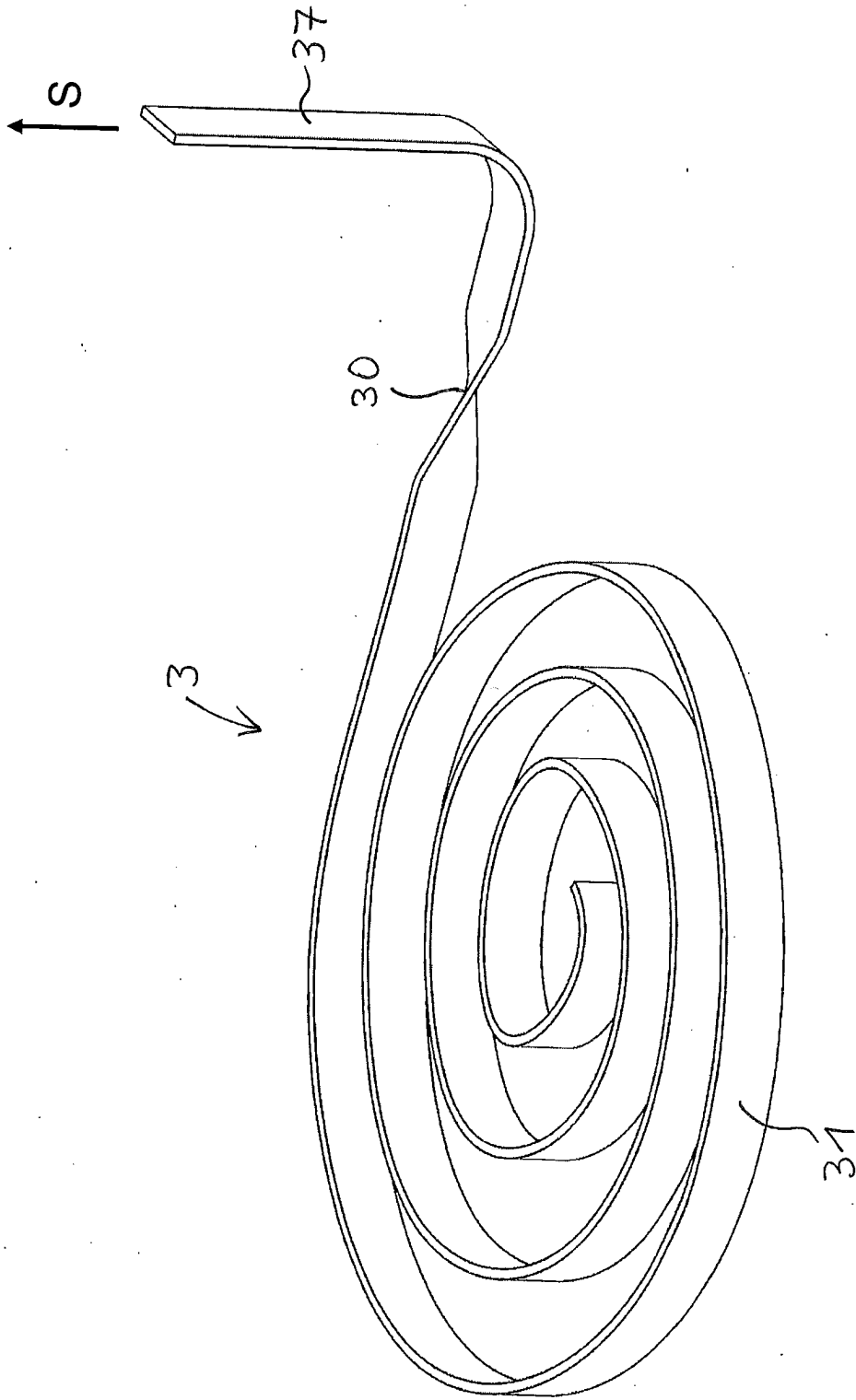


Fig. 3

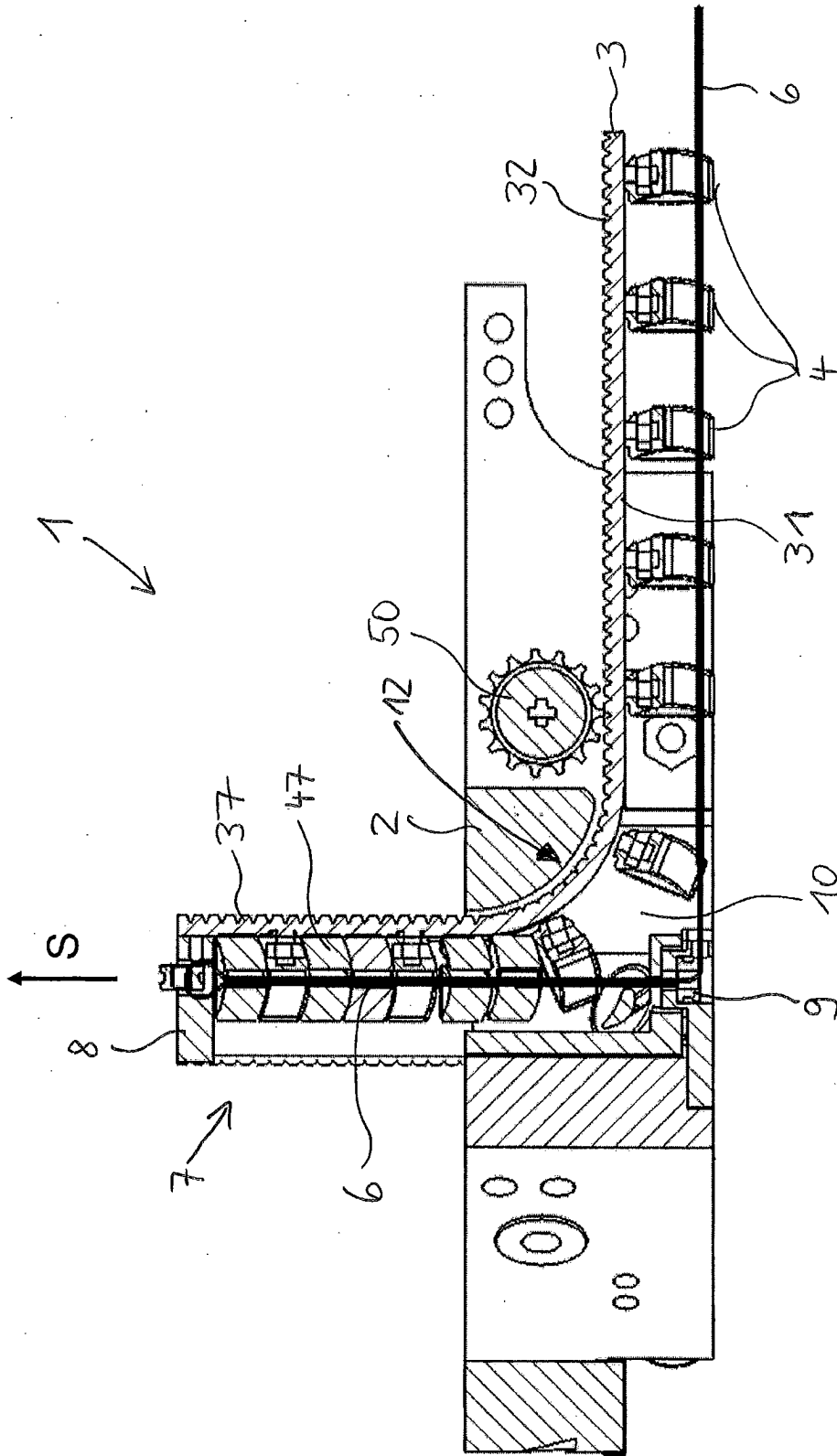


Fig. 4

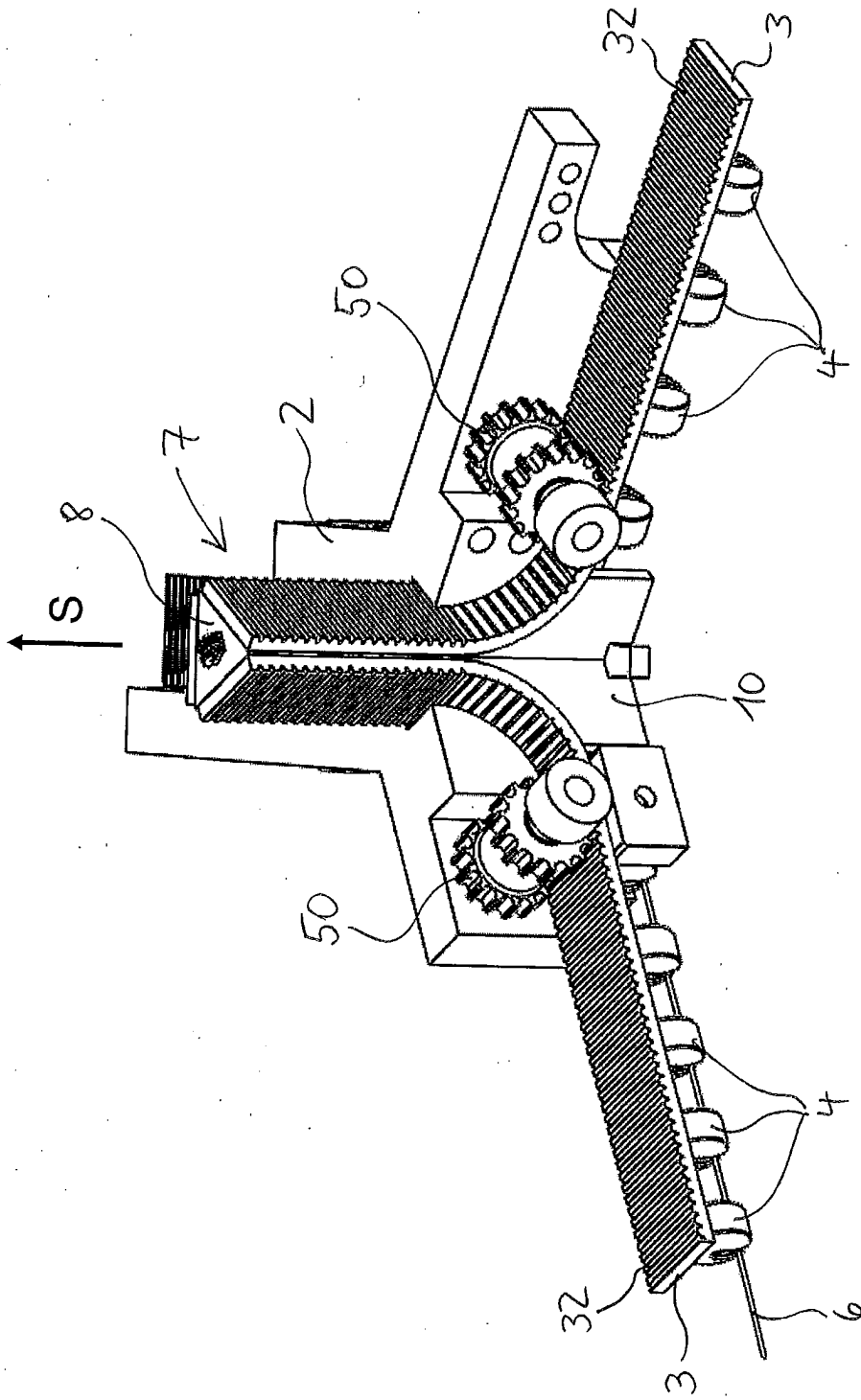


Fig. 5

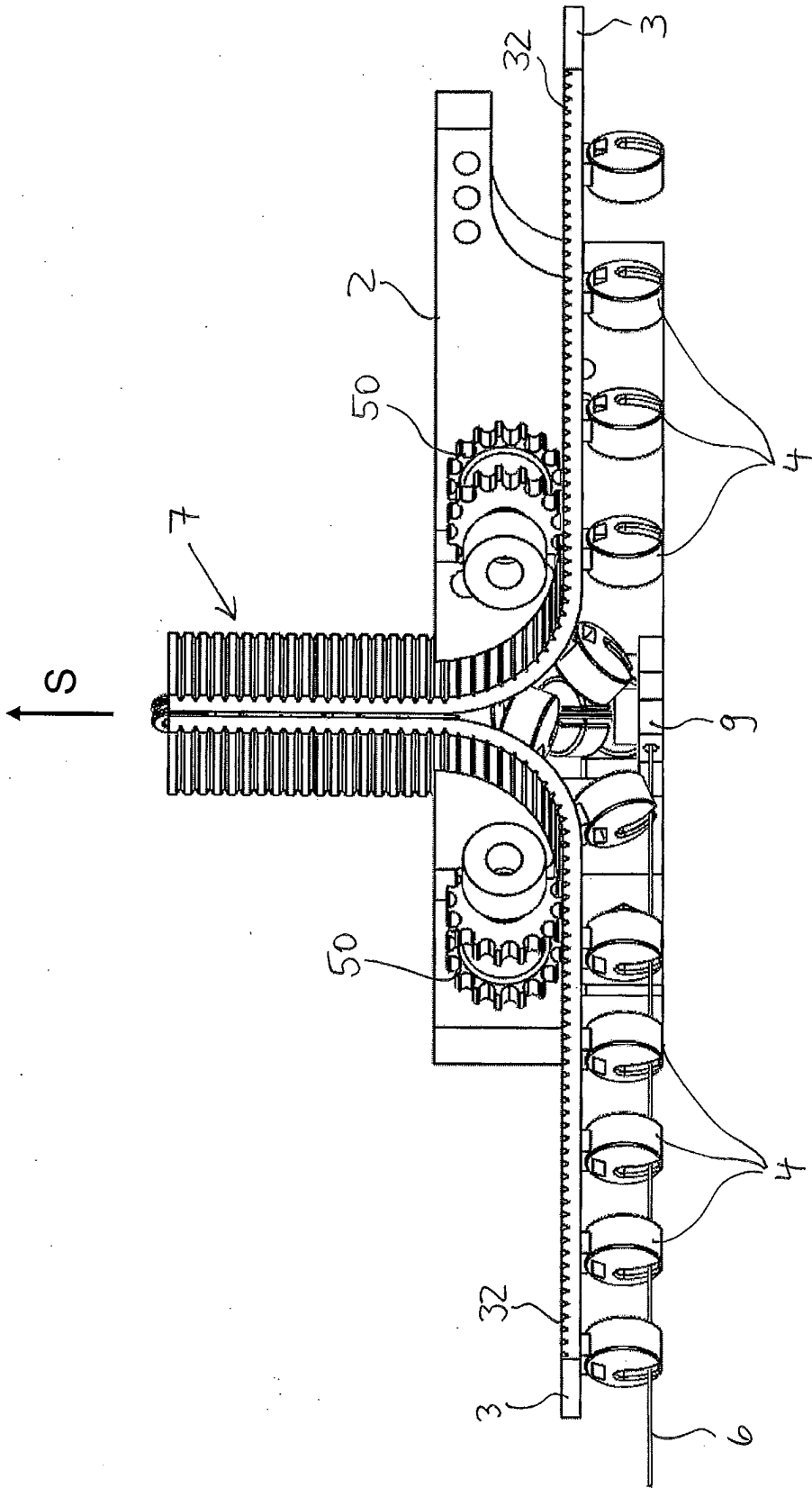


Fig. 6

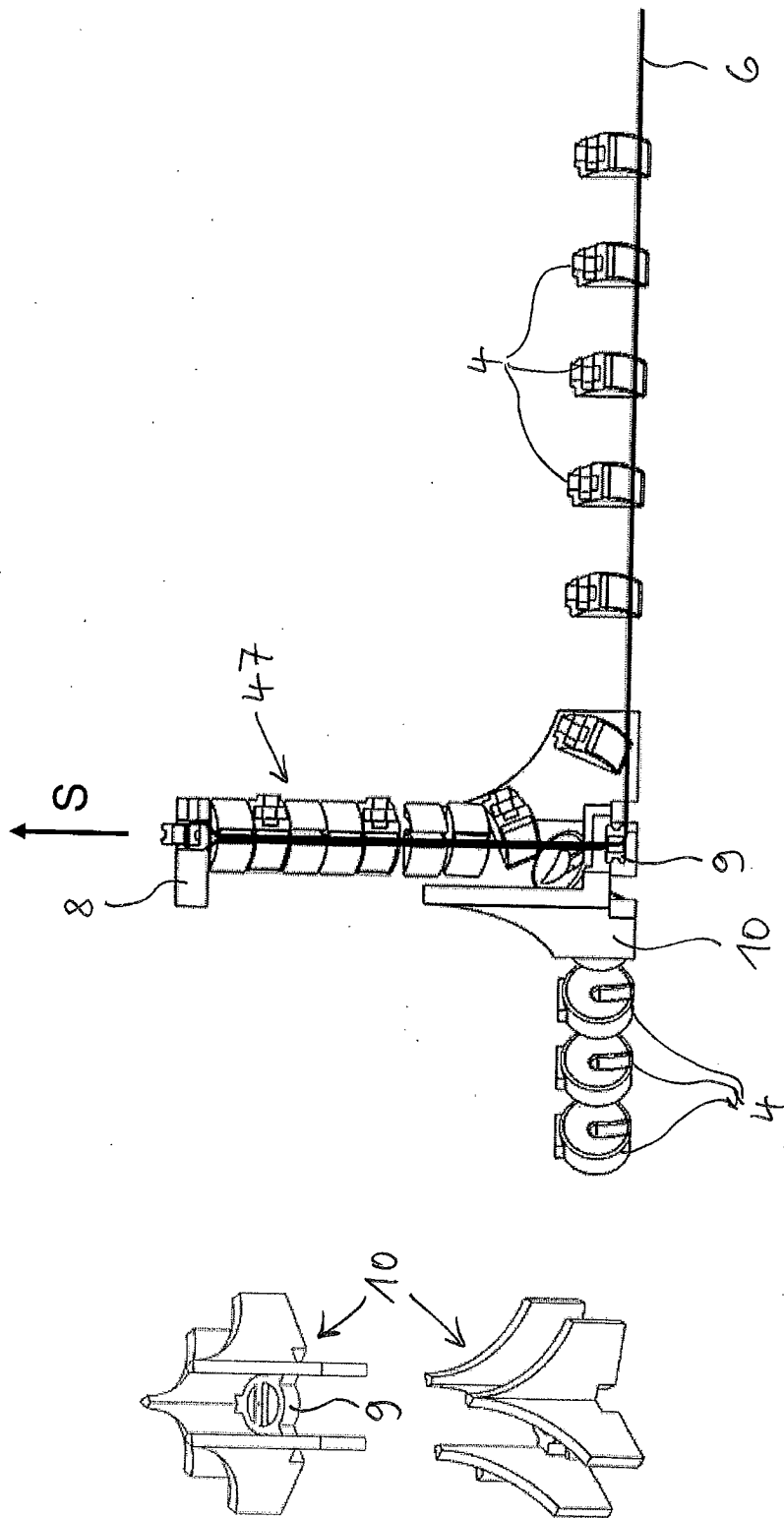


Fig. 7

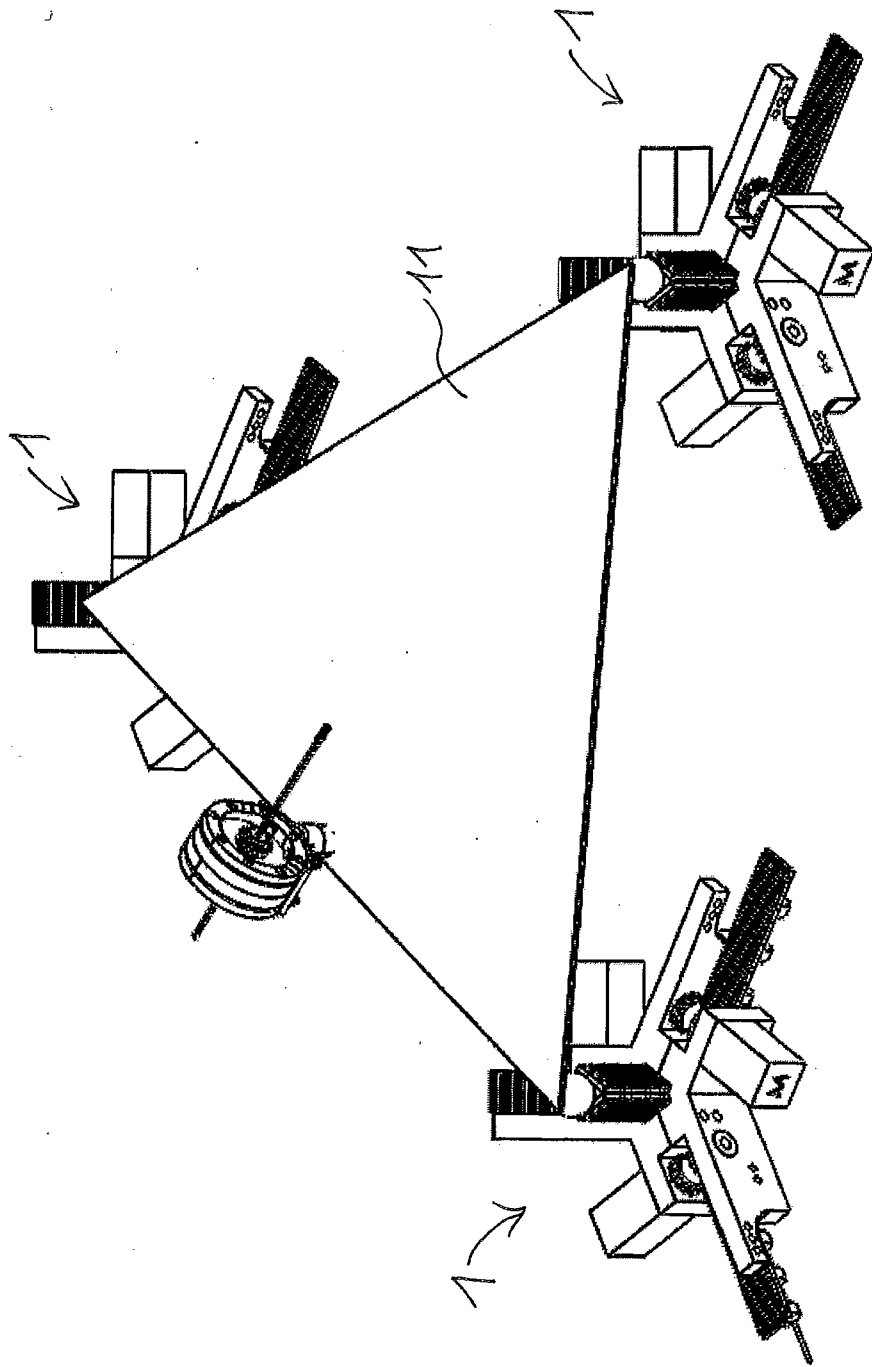


Fig. 8