

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 764/2009**

(22) Anmeldetag: **15.05.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2010**

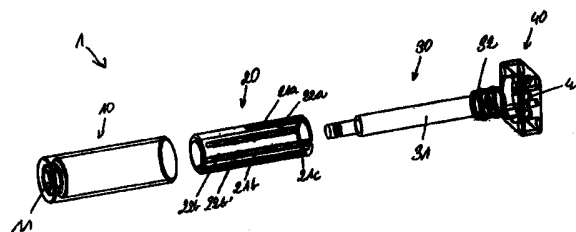
(51) Int. Cl.⁸: **F15B 15/14** (2006.01),
A61B 17/00 (2006.01),
A61B 17/29 (2006.01)

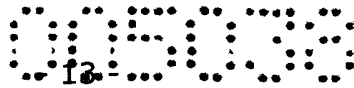
(73) Patentinhaber:

KLAFFENBÖCK JOHANN MAG.
A-5350 STROBL (AT)
KLAFFENBÖCK LUKAS
A-5350 STROBL (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR BETÄTIGUNG EINES ENDEFFEKTORS**

(57) Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) mit einem Zylinder (20) mit zumindest einen, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf oder mehr Überströmkanälen (21a, 21b, 21c, 21d) für eine Hydraulikflüssigkeit, die über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22c, 22d) mit dem Zylinderinneren verbunden sind, einem in dem Zylinder (20) angeordneten, entlang der Längsachse des Zylinders (20) bewegbaren Kolben (30), wobei der Kolben (30) den Innenraum (23) des Zylinders (20) in einen ersten Zylinderraum (23a) und in einen zweiten Zylinderraum (23b) teilt und über eine Kolbenstange (31) mit dem Endeffektor (100) in Verbindung steht, und mit zumindest einem Anschluss (41) zur Einleitung von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum (23a) sowie zumindest einem weiteren Anschluss (41a, 41b, 41c, 41d), der mit zumindest einem Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) in Verbindung steht.

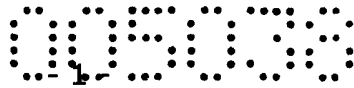




ZUSAMMENFASSUNG

Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) mit einem Zylinder (20) mit zumindest einen, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf oder mehr Überströmkanälen (21a, 21b, 21c, 21d) für eine Hydraulikflüssigkeit, die über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22c, 22d) mit dem Zylinderinneren verbunden sind, einem in dem Zylinder (20) angeordneten, entlang der Längsachse des Zylinders (20) bewegbaren Kolben (30), wobei der Kolben (30) den Innenraum (23) des Zylinders (20) in einen ersten Zylinderraum (23a) und in einen zweiten Zylinderraum (23b) teilt und über eine Kolbenstange (31) mit dem Endeffektor (100) in Verbindung steht, und mit zumindest einem Anschluss (41) zur Einleitung von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum (23a) sowie zumindest einem weiterer Anschluss (41a, 41b, 41c, 41d), der mit zumindest einem Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) in Verbindung steht.

Fig. 1



14310

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Betätigung eines Endeffektors, der an einem Endoskop angeordnet ist, mit einem hydraulischen Betätigungsmechanismus, die Verwendung dieser Vorrichtung, ein Endoskop mit einem länglichen Element, das vorzugsweise für die transorale Platzierung in einem Magen konfiguriert ist, und einem an einem Ende des länglichen Elements angeordneten Endeffektor sowie ein Verfahren zum Betätigen eines Endeffektors, der insbesondere an einem Ende eines Endoskops angeordnet ist.

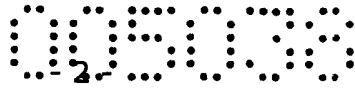
In der DE 44 35 644 B1 wird ein hydraulischer Biegemechanismus für einen Biegeabschnitt eines Endoskops beschrieben. Eine ähnliche Vorrichtung kann auch der EP 0 401 129 A1 entnommen werden.

In der US 4,485,817 A ist ein hydraulischer Betätigungsmechanismus für einen Endeffektor beschrieben, bei welchem ein Kolben gegen einen zweiten bewegt wird, um den für die Betätigung des Endeffektors benötigten Druck in der Hydraulikflüssigkeit aufzubauen. Nachteilig an diesem hydraulischen Betätigungsmechanismus ist insbesondere dessen komplizierter Aufbau sowie der Tatsache, dass dieser Betätigungsmechanismus die Ansteuerung von lediglich zwei definierten Betriebszustände des Endeffektors erlaubt. Insbesondere bei der Magenplikation sind jedoch häufig mehr als zwei Betriebszustände des Endeffektors notwendig, sodass der Betätigungsmechanismus für derartige Endeffektoren ungeeignet ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen hydraulischen Betätigungsmechanismus zur Verfügung zu stellen, der einfach im Aufbau und damit sicher im Betrieb ist und die Nachteile des Stand der Technik beseitigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass ein Zylinder mit zumindest einen, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf oder auch mehr Überströmkanälen für eine Hydraulikflüssigkeit vorgesehen ist, wobei ein in dem Zylinder angeordneter, entlang der Längsachse des Zylinders bewegbarer Kolben den Innenraum des Zylinders in einen ersten Zylinderraum und in einen zweiten Zylinderraum teilt und über eine Kolbenstange mit dem Endeffektor in Verbindung steht, und zumindest ein Anschluss zur Einleitung von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum sowie zumindest ein weiterer Anschluss, der mit zumindest einem Überströmkanal des Zylinders in Verbindung steht, vorgesehen sind.

Die Überströmkanäle sind hierbei in einer ersten Ausführung der Erfindung als an der Außenfläche der Zylinderwand als Vertiefungen ausgebildet und sind über



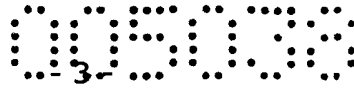
Bohrungen mit dem Innenraum des Zylinders verbunden, wobei die Bohrungen einen unterschiedlichen Abstand zu einem Ende des Zylinders aufweisen. Der Zylinder ist hierbei in einer Hülse einsetzbar, sodass die Überströmkanäle zwischen Hülseinnenwand und Zylinderäußenwand durch die Vertiefungen in der Zylinderäußenwand gebildet werden.

Bevorzugterweise sind die mit dem Innenraum des Zylinders in Verbindung stehenden Anschlüsse für die Hydraulikflüssigkeit in einem Dichtelement angeordnet, das an dem der Kolbenstange abgewandten Ende der Hülse angeordnet ist, um einen kompakten und betriebssicheren hydraulischen Betätigungsmechanismus zu erhalten.

In einer alternativen Ausführung der Erfindung ist der zumindest eine Überströmkanal innerhalb der Zylinderwand angeordnet und steht über zumindest eine Bohrung mit dem Zylinderraum in Verbindung. Zwar ist diese Ausführung der Erfindung teurer in der Herstellung als die vorgenannte, allerdings wird hier kein eigenes Dichtelement mehr benötigt, weil die Anschlüsse für die Hydraulikflüssigkeit direkt im Zylinderboden untergebracht sind. Damit lässt sich die Baugröße weiter reduzieren, was insbesondere im endoskopischen Anwendungsbereich wichtig ist.

Wird nun über jenen Anschluss, der mit dem benachbarten ersten Zylinderraum in Verbindung steht, Hydraulikflüssigkeit eingepumpt, bewegt sich der Kolben von dem Zylinderboden weg, während über einen zweiten Anschluss, der über einen Überströmkanal mit dem zweiten Zylinderraum in Verbindung steht, Hydraulikflüssigkeit aus dem zweiten Zylinderraum strömt. Damit vergrößert sich der erste Zylinderraum, während der zweite Zylinderraum sich verkleinert, und die Kolbenstange des Kolbens wird aus dem Zylinder herausgedrückt. Sobald die zumindest eine Bohrung des Überströmkanals von dem in dem Zylinder befindlichen Kolbenhemd des Kolbens verschlossen wird, kann sich der Kolben aufgrund des Gegendrucks innerhalb des zweiten Zylinderraums nicht mehr weiterbewegen und eine definierte Position des Kolbens ist erreicht. Diese Position des Kolbens entspricht einem definierten Betriebszustand des mit der Kolbenstange in Verbindung stehenden Endeffektors. Je nach Anzahl und Position der Überströmkanäle bzw. Bohrungen der Überströmkanäle können unterschiedliche Betriebszustände des Endeffektors definiert werden.

So sind beispielsweise für die Betätigung eines Endeffektors mit zwei Greifelementen zur Verwendung in der Magenplikation drei Betriebszustände notwendig: eine erste Schließposition, bei welcher der Endeffektor beispielsweise in dem Magen eines Patienten platziert wird; eine Offenposition, aus welcher durch Bewegung der Greifelemente zueinander Gewebe zwischen den Greifelementen ange-



ordnet wird und schließlich eine zweite Schließposition, bei welcher eine Klammereinrichtung das zwischen den Greifelementen des Endeffektors befindliche Gewebe vernäht. Ein hierfür eingesetzter Endeffektor kann beispielsweise der EP 1 187 559 A1 oder der US 2004/59349 A1 entnommen werden.

Daher weist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung, die besonders für derartige Endeffektoren für die Magenplikation geeignet sind, vier Überströmkanäle auf, wobei drei hiervon jeweils die obenbeschriebenen Betriebszustände des Endeffektors bewirken, während der vierte Überströmkanal dem vollständigen Druckablass aus dem zweiten Zylinderraum dient.

Zum Betreiben des erfindungsgemäßen hydraulischen Betätigungsmechanismus ist bevorzugterweise eine Hydraulikeinrichtung, die mit dem hydraulischen Betätigungsmechanismus zusammenwirkt, vorgesehen, wobei die Hydraulikeinrichtung zumindest eine Pumpe sowie zumindest je eine Hydraulikleitung zu jedem Anschluss des Dichtelements aufweist, und vorzugsweise jeder Hydraulikleitung zumindest ein Schaltelement zugeordnet ist.

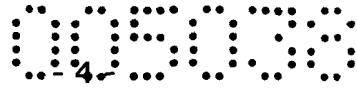
Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Endoskop mit einem länglichen Element, das vorzugsweise für die transorale Platzierung in einem Magen konfiguriert ist, und ein an einem Ende des länglichen Elements angeordnetes Endeffektor aufweist, gelöst, wobei der Endeffektor über die erfindungsgemäße Vorrichtung hydraulisch betätigbar ist.

Hierbei weist der Endeffektor bevorzugterweise zwei klauenartige Greifelemente auf, die aus einer Offenstellung in zumindest eine Schließstellung, vorzugsweise zwei Schließstellungen oder auch mehr zueinander bewegbar sind.

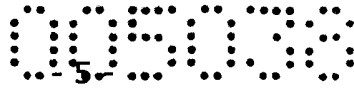
Erfindungsgemäß wird in einem Verfahren zum Betätigen eines Endeffektors, der insbesondere an einem Ende eines Endoskops angeordnet ist, unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Position eines Kolben mit einer Kolbenstange innerhalb eines Zylinders durch Einströmen von Hydraulikflüssigkeit in einen ersten Zylinderraum und/oder durch Ausströmen von Hydraulikflüssigkeit aus einem zweiten Zylinderraum des Zylinders verändert, wobei die Kolbenposition den Betriebszustand des mit der Kolbenstange in Verbindung stehenden Endeffektors bestimmt.

Im folgenden wird anhand von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 eine explodierte Darstellung des erfindungsgemäßen hydraulischen Betätigungsmechanismus,



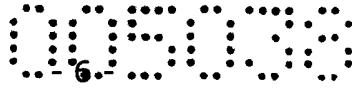
- Fig. 2a eine erste Schnittdarstellung des Betätigungsmechanismus aus Fig. 1 im zusammengebauten Zustand
- Fig. 2b eine zweite, um 90° zu der Schnittdarstellung aus Fig. 2a gedrehte Schnittdarstellung des Betätigungsmechanismus,
- Fig. 2c eine Ansicht des Betätigungsmechanismus von der Seite des Dichtelements betrachtet,
- Fig. 2d eine Ansicht des Betätigungsmechanismus von der Seite der Kolbenstange betrachtet,
- Fig. 3a eine Schnittansicht des Betätigungsmechanismus mit Endeffektor,
- Fig. 3b eine Seitenansicht des Betätigungsmechanismus mit Endeffektor aus Fig. 3a,
- Fig. 3c eine perspektivische Ansicht des Betätigungsmechanismus mit Endeffektor aus Fig. 3a,
- Fig. 4a ein Hydraulikschema für den geöffneten Endeffektor gemäß Fig. 3a bis 3c,
- Fig. 4b der geöffnete Endeffektor aus Fig. 3a mit Abdeckung in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 5a ein Hydraulikschema für den Endeffektor in einem ersten Schließzustand,
- Fig. 5b eine perspektivischen Ansicht der Endeffektor in einem ersten Schließzustand,
- Fig. 5c eine Ansicht des Endeffektors aus Fig. 5b von oben,
- Fig. 6a ein Hydraulikschema für den Endeffektor in einem zweiten Schließzustand,
- Fig. 6b eine perspektivischen Ansicht der Endeffektor in einem zweiten Schließzustand,
- Fig. 6c eine Ansicht des Endeffektors aus Fig. 6b von oben,
- Fig. 6d ein Hydraulikschema zum Öffnen des Endeffektors aus dem zweiten Schließzustand,
- Fig. 7a eine teilweise geschnittene Ansicht eines weiteren Endeffektors,
- Fig. 7b eine perspektivische Ansicht des Endeffektors aus Fig. 7a,
- Fig. 7c ein Hydraulikschema für den Endeffektor aus Fig. 7a, und
- Fig. 8a, 8b: zwei teilweise geschnittene Ansichten eines Rückstellelementes.



In der Fig. 1 ist in einer explodierten Darstellung der erfindungsgemäße hydraulische Betätigungsmechanismus 1 dargestellt. Er weist eine Hülse 10 auf, in die ein Zylinder 20 einsteckbar ist. Der Zylinder 20 weist in der dargestellten Ausführung vier Überströmkanäle 21a, 21b, 21c, 21d auf, die als parallel zur Längsachse angeordnete Einfräsungen am Außenmantel des Zylinders 20 ausgebildet sind und mit dem Inneren 23 (Figs. 2a, 2b) des Zylinders 20 über Bohrungen 22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d' in Verbindung stehen. Des weiteren weist der hydraulische Betätigungsmechanismus 1 einen Kolben 30 mit einer Kolbenstange 31 und einem dichtenden Kolbenhemd 32 auf, der in dem Zylinder 20 entlang dessen Längsachse A bewegbar ist. Schließlich ist ein Dichtelement 40 vorgesehen, das über fünf, als Bohrungen ausgebildete Anschlüsse 41, 41a, 41b, 41c, 41d für die Leitung von Hydraulikflüssigkeit durch das Dichtelement 40 verfügt.

In den Fig. 2a und 2b ist der hydraulische Betätigungsmechanismus 1 im zusammengesetzten Zustand dargestellt. Hierbei ist der Zylinder 20 in der Hülse 10 angeordnet und mittels Dichtelement 40 in seiner Position fixiert. Die Anordnung von Hülse 10, Zylinder 20 und Dichtelement 40 wird derart vorgenommen, dass die Hydraulikanschlüsse 41a, 41b, 41c, 41d des Dichtelements 40 in fluchtender Verbindung mit den Überströmkanälen 21a, 21b, 21c, 21d des Zylinders 20 angeordnet sind, wobei die Überströmkanäle 21a, 21b, 21c, 21d über Bohrungen 22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d' mit dem Innenraum des Zylinders 20 in Verbindung stehen. Des weiteren ist der Kolben 30 im Inneren des Zylinders 20 angeordnet, wobei dessen Kolbenstange 31 durch eine zentrale Öffnung 11 der Hülse 10 geführt ist. Der Kolben 30 weist an seinem innerhalb des Zylinders 20 angeordneten Kolbenhemd 32 Dichtmittel 33 auf, die das Kolbenhemd 32 ringförmig umgeben und in entsprechende Stellung des Kolbens innerhalb des Innenraums 23 des Zylinders 20 zumindest einen Überströmkanal 21a, 21b, 21c, 21d verschließen (Fig. 2a). Ein weiteres Dichtmittel 13 ist in der konzentrischen Öffnung 11 der Hülse 10 vorgesehen, um ein Auslaufen von Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylinder 20 zu verhindern.

In der Fig. 2c ist eine Draufsicht auf den hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 gezeigt, bei welcher im Wesentlichen das Dichtelement 40 sichtbar ist. Hierbei ist erkennbar, dass um einen zentralen Hydraulikanschluss 41 vier weitere Anschlüsse 41a, 41b, 41c, 41d auf der im Wesentlichen quadratischen Dichtplatte 40 angeordnet sind. In den Ecken der Dichtplatte 40 sind des weiteren Ausnehmungen 42, die der Aufnahme von Fixierelementen (nicht dargestellt) zur Befestigung der Dichtplatte 40 an der Hülse 10 dienen, vorgesehen. In der Fig. 2d ist schließlich eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen hydraulischen

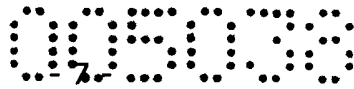


Betätigungsmechanismus 1 gezeigt, wobei hier die Betrachtung auf die Kolbenstange 31 erfolgt.

In den Fig. 3a bis 3c ist der Betätigungsmechanismus 1 mit daran befestigtem Endeffektor 100 dargestellt. In der Fig. 3a ist gezeigt, dass der Endeffektor 100 an der Kolbenstange 31 des Kolbens 30 angeordnet ist, wobei sich der Endeffektor 100 wie in der Fig. 3b gezeigt in einer Offenstellung befindet. Der Endeffektor 100 weist zwei klauenartige Greifelemente 110a, 110b auf, wobei in dem einen Greifelement 110a ein erster Teil 120a eines Klammerelements angeordnet ist, das über zwei Stifte 121, die auf einem Plattenelement 122a angeordnet sind, verfügt. Eine derartige Klammereinrichtung kann beispielsweise der österreichischen Patentanmeldung A 239/2009 des Anmelders entnommen werden.

Durch Schließen der beiden Greifelemente 110a, 110b des Endeffektors 100 mit Hilfe des erfindungsgemäßen hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 wird der erste Teil 120a der Klammereinrichtung mit einem im zweiten Greifelement 110b angeordneten zweiten Teil 122b der Klammereinrichtung in Eingriff gebracht, um beispielsweise Gewebe im Zuge einer Magenplikation zu fixieren. Um die beiden Greifelemente 110a, 110b zueinander hin- und voneinander wegbewegen zu können, sind Führungselemente 111a, 111b vorgesehen, die bei Bewegung des Kolbens 30 des hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 entlang von Führungsnuten 112a, 112b bewegt werden. In der Fig. 3a ist der Kolben 30 an seiner untersten Position, bei welcher er im Wesentlichen an die Dichtplatte 40 anliegt, dargestellt. Wird der Kolben 30 mit Hilfe von Hydraulikflüssigkeit, die über die zentrale Bohrung 41 des Dichtelements 40 einströmt, nach oben bewegt, so werden die Führungselemente 111a, 111b entlang der Führungsnuten 112a in Richtung der Greifelemente 110a, 110b bewegt, so dass sich in Folge diese aufgrund der Lage der Führungsnuten 112a, 112b aufeinanderzubewegen. Die gekrümmte Lage der Führungsnuten 112a, 112b hat den Vorteil, dass bei einem ersten Schließen des Endeffektors 100 eine geringe Kraft benötigt wird, während in der zweiten Schließposition die für das Abbrechen der Stifte 121 benötigte höhere Kraft aufgrund der speziellen Lage der Führungsnuten 112a, 112b geliefert wird. Die Führungsnuten 112a, 112b können hierbei je nach Anwendungsfall gerade oder gekrümmt verlaufend ausgeführt sein.

Im folgenden wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 näher erläutert. Hierfür ist in den Fig. 4a bis 6d eine für den Betrieb des Betätigungsmechanismus 1 geeignete Hydraulikeinrichtung 200 schematisch dargestellt. Die Hydraulikeinrichtung 200 weist eine Pumpe 201 auf, mit deren Hilfe Hydraulikflüssigkeit zu dem hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 über eine erste Hydraulikleitung 202, die mit einem ers-

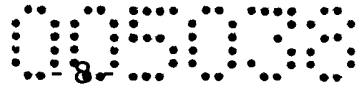


ten Zylinderraum 23a in Verbindung steht, zugeführt wird. Des Weiteren sind die Überströmkanäle 21a, 21b, 21c, 21d an weitere Hydraulikleitungen 202a, 202b, 202c, 202d angeschlossen und stehen mit einem Reservoir 203 für Hydraulikflüssigkeit in Verbindung. Jede Hydraulikleitung 202, 202a, 202b, 202c, 202d ist mit zumindest einem Schaltelement 204, beispielsweise einem Hydraulikventil, ausgestattet, das ein Schalten und damit ein Fließen der Hydraulikflüssigkeit in der jeweiligen Hydraulikleitung 202, 202a, 202b, 202c, 202d erlaubt. In manchen Fällen ist für die korrekte Betätigung des Endeffektors 100 ein zusätzliches Rückstellelement 210 von Vorteil, das in den Figuren 8a und 8b beschrieben ist.

In der Fig. 4a ist jene Schaltung dargestellt, bei welcher der Kolben 30 des hydraulischen Betätigungsmechanismus 1 in seiner untersten Position in unmittelbarer Nachbarschaft zur Dichtplatte 40 gezeigt ist. Zur klaren Darstellung wurde hier auf die Darstellung der Dichtplatte 40 mit davon abzweigenden Hydraulikleitungen verzichtet. Die Hydraulikleitungen 202, 202a, 202b, 202c, 202d sind direkt in einer Position an den Überströmkanäle 21, 21a, 21b dargestellt, während in der Ausführung der Erfindung gemäß den Figs. 1 bis 2d die Hydraulikleitungen 202, 202a, 202b, 202c, 202d tatsächlich an dem Dichtelement 40 angeschlossen sind. Das Hydraulikschema gemäß Fig. 4a zeigt jenen Zustand der Hydraulikeinrichtung 200, bei welcher der Endeffektor 100 geöffnet ist, wie er in den Fig. 3a bis 3c bzw. 4b gezeigt ist. In der Fig. 4b ist der Endeffektor 100 gemäß der Fig. 3a mit der dazugehörigen Abdeckung 101, beispielsweise aus Silikon, dargestellt.

Der hydraulische Betätigungsmechanismus 1 ist insbesondere für die Verwendung von Endeffektoren geeignet, die für die endoskopische Magenplikation eingesetzt werden. Bei der endoskopischen Magenplikation wird mit Hilfe eines Endoskops ein Endeffektor 100 in den Magen eingeführt und dieser anschließend derart betätigt, dass eine im Endeffektor 100 angeordnete Klammereinrichtung (wie beispielsweise jene in den Fig. 3a bis 3c dargestellt) im (Magen)Gewebe platziert wird. Beim Einführen des Endoskops in den Magen muss der Endeffektor 100 allerdings geschlossen sein, damit keine Verletzung der Speiseröhre oder des Magens beim Einführen erfolgt. Gleichzeitig jedoch darf der Endeffektor 100 nicht so weit geschlossen sein, dass die Stifte 121 der Klammereinrichtung in den zweiten plattenförmigen Teil 122b einrasten.

In den Fig. 5a bis 5c ist jene erste Schließstellung des Endeffektors 100, bei welcher die bevorzugt transorale Platzierung des Endeffektors 100 an die gewünschte Stelle erfolgt, mit zugehörigem Hydraulikschema dargestellt. Hierbei befindet sich der Kolben 30 innerhalb der Zylinder 20 in einer Mittelstellung und teilt den Innenraum des Zylinders in zwei Zylinderräume 23a und 23b. Sobald



der Endeffektor 100 an der vorgesehenen Stelle, beispielsweise innerhalb des Magens platziert ist, werden die beiden Greifelemente 110a, 110b in die Offenposition gemäß Fig. 4b bewegt.

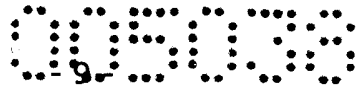
Durch anschließendes Schließen der Greifelemente 110a, 110b wird das Magen- gewebe von den Greifelementen 110a, 110b umfasst und von den Stiften 121 durchbohrt. Schließlich wird der Kolben 30 in eine oberste Position gemäß Fig. 6a bis 6c gebracht, bei welcher die Stifte 121 der Klammereinrichtung an der vorge- sehenen Sollbruchstelle brechen (nicht dargestellt).

Sobald der Endeffektor 100 durch Bewegen des Kolbens 30 in die unterste Posi- tion in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Dichtelement 40 wieder geöffnet wird (Fig. 6d), wobei die Hydraulikflüssigkeit über den Überströmkanal 202d in den zweiten Zylinderraum 23b strömt, verbleibt die Klammereinrichtung im Ge- webe und der Endeffektor 100 kann wiederum in der ersten Schließstellung ge- mäß den Figs. 5b und 5c aus dem Magen durch Herausziehen über die Speise- röhre sowie der Mundhöhle entfernt werden.

Selbstverständlich ist der erfindungsgemäße hydraulische Betätigungsmechani- mus 1 nicht nur für den dargestellten Endeffektor 100 geeignet, sondern kann auch für andere insbesondere in der Medizin verwendete Endeffektoren, die übli- cherweise über Bowdenzüge, Schub- oder Zügelemente betätigt werden, einge- setzt werden.

So können beispielsweise zangenartige Endeffektoren 100, wie in den Fig. 7a und 7b dargestellt, ebenfalls mit dem erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus 1 betätigt werden. Hierbei ist die Hydraulikeinheit 200, wie in Fig. 7c dargestellt, einfacher ausgeführt, weil hier lediglich zwei Positionen, nämlich eine Offenstel- lung sowie eine Geschlossenstellung des Endeffektors 100 angesteuert werden müssen. Daher weist der hydraulische Betätigungsmechanismus 1 in dieser Ausführung lediglich einen Überströmkanal 21 auf, während die Dichtplatte 40 über einen Hydraulikanschluss 41 für den Druckaufbau im Innenraum 23 des Zy- linders 20 sowie einen Hydraulikanschluss 41a, verfügt, der mit dem Überström- kanal 21 in Verbindung steht. Selbstverständlich kann auch der zuvor beschrie- bene hydraulische Betätigungsmechanismus mit mehr als einem Überströmkanal zum Einsatz kommen.

In der geschlossenen Position des zangenartigen Endeffektors 100 gemäß Fig. 7a und 7b befindet sich der Kolben 30 in einer oberen Position, während zum Öffnen der Zange 100 der Kolben 30 durch Öffnen des Überströmkanals 21 in eine un- tere Position, bei welcher das Kolbenhemd 32 in unmittelbarer Nachbarschaft zur Dichtplatte 40 angeordnet ist, bewegt wird. Da diese Art von Endeffektoren 100



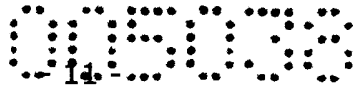
insbesondere zum Festhalten und/oder Fixieren von Gewebe über einen längeren Zeitraum während einer Operation eingesetzt werden, lässt die Haltekraft dieses Endeffektors insbesondere bei Betätigungsmechanismen mittels Bowdenzügen nach und kann im schlimmsten Fall zum Verlieren des festgehaltenen Gewebes führen. Daher ist bevorzugt ein zusätzliches Rückstellelement 210 vorgesehen, das den für die korrekte Funktion des Endeffektors 100 benötigten Hydraulikdruck federnd aufrecht erhält.

In den Fig. 8a und 8b wird eine bevorzugte Ausführung eines derartigen zusätzlichen Rückstellelementes 210 gezeigt. Das Rückstellelement 210 verfügt hierbei über eine Federeinrichtung 211, hier eine Feder, sowie über einen Drehknopf 212, mit dessen Hilfe die gewünschte Federkraft eingestellt werden kann. Über eine Dichtplatte 240 mit einem Hydraulikanschluss 241 steht das Rückstellelement 210 mit dem Hydrauliksystem in Verbindung und kann erforderlichenfalls über das Schaltelement 214 (Fig. 7c) aktiviert werden.

Gegebenenfalls kann zusätzlich/oder alternativ auch eine Signaleinrichtung vorgesehen sein, die einen Druckabfall innerhalb des Hydrauliksystems 200 anzeigt, wonach das Rückstellelement 210 vom Benutzer aktiviert werden kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) **gekennzeichnet** durch einen Zylinder (20) mit zumindest einem, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf Überströmkanälen (21a, 21b, 21c, 21d) für eine Hydraulikflüssigkeit, die über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderinneren verbunden sind, einen in dem Zylinder (20) angeordneten, entlang der Längsachse des Zylinders (20) bewegbaren Kolben (30), wobei der Kolben (30) den Innenraum (23) des Zylinders (20) in einen ersten Zylinderraum (23a) und in einen zweiten Zylinderraum (23b) teilt und über eine Kolbenstange (31) mit dem Endeffektor (100) in Verbindung steht, und zumindest einen Anschluss (41) zur Einleitung von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum (23a) sowie zumindest einen weiteren Anschluss (41a, 41b, 41c, 41d), der mit zumindest einem Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) in Verbindung steht.
2. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') zumindest eines Überströmkanals zwischen einem oberen und einem unteren Kolbenanschlag angeordnet ist, sodass der Kolben (30) innerhalb des Zylinders (20) in eine definierte Mittelstellung, die zwischen dem oberen und dem unteren Kolbenanschlag angeordnet ist, bringbar ist.
3. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) an der Außenfläche des Zylinders (20) als Vertiefung ausgebildet ist und über die zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderraum (23a, 23b) in Verbindung steht, wobei der Zylinder (20) in eine Hülse (10) einsetzbar ist.
4. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit dem Innenraum (23) des Zylinders (20) in Verbindung stehenden Anschlüsse (41, 41a, 41b, 41c, 41d) für die Hydraulikflüssigkeit in einem Dichtelement (40) angeordnet sind, das an dem der Kolbenstange (31) abgewandten Ende der Hülse (10) angeordnet ist.



5. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) innerhalb der Zylinderwand angeordnet ist und über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderraum (23a, 23b) in Verbindung steht.
6. Hydraulischer Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) zwei Bohrungen (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') vorgesehen sind.
7. Vorrichtung zur Betätigung eines Endeffektors, vorzugsweise eines Endoskops, mit einem hydraulischen Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Hydraulikeinrichtung (200) vorgesehen ist, die mit einem hydraulischen Betätigungsmechanismus (1) zusammenwirkt, wobei die Hydraulikeinrichtung (200) zumindest eine Pumpe (201) sowie zumindest je eine Hydraulikleitung (202, 202a, 202b, 202c, 202d) zu jedem Anschluss (41, 41a, 41b, 41c, 41d) des Dichtelements (40) aufweist, und vorzugsweise jeder Hydraulikleitung (202, 202a, 202b, 202c, 202d) zumindest ein Schaltelement (204) zugeordnet ist.
8. Endoskop mit einem länglichen Element, das vorzugsweise für die transorale Platzierung in einem Magen konfiguriert ist, und einem an einem Ende des länglichen Elements angeordneten Endeffektor (100), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endeffektor (100) über einen hydraulischen Betätigungsmechanismus (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 betätigbar ist.
9. Endoskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endeffektor (100) zwei klauenartige Greifelemente (110a, 110b) aufweist, die aus einer Offenstellung in zumindest eine Schließstellung, vorzugsweise in zwei Schließstellungen zueinander bewegbar sind.
10. Verfahren zum hydraulischen Betätigen eines Endeffektors (100), der insbesondere an einem Ende eines Endoskops angeordnet ist, vorzugsweise unter Verwendung eines hydraulischen Betätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position eines Kolben (30) mit einer Kolbenstange (31) innerhalb eines Zylinders (20) durch Einströmen von Hydraulikflüssigkeit in einen ersten Zylinderraum (23a) und/oder durch Ausströmen von Hydraulikflüssigkeit aus einen zweiten Zylinderraum (23b) über zumindest einen Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) verändert wird, wobei die Kol-

0903

benposition den Betriebszustand des mit der Kolbenstange (31) in Verbindung stehenden Endeffektors (100) bestimmt.

2009 05 15

Ha


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: michael.babeluk@patentanwalt.at

005038

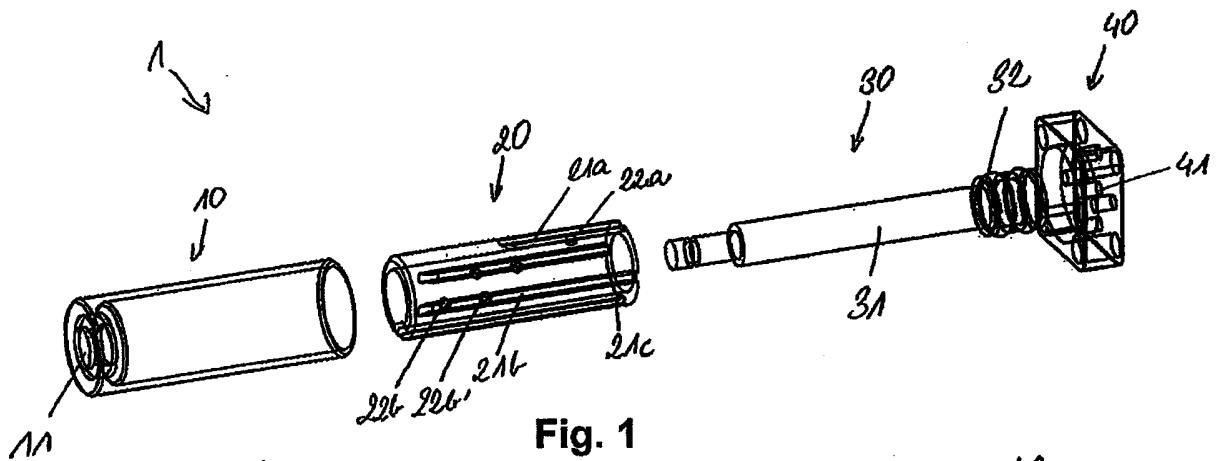


Fig. 1

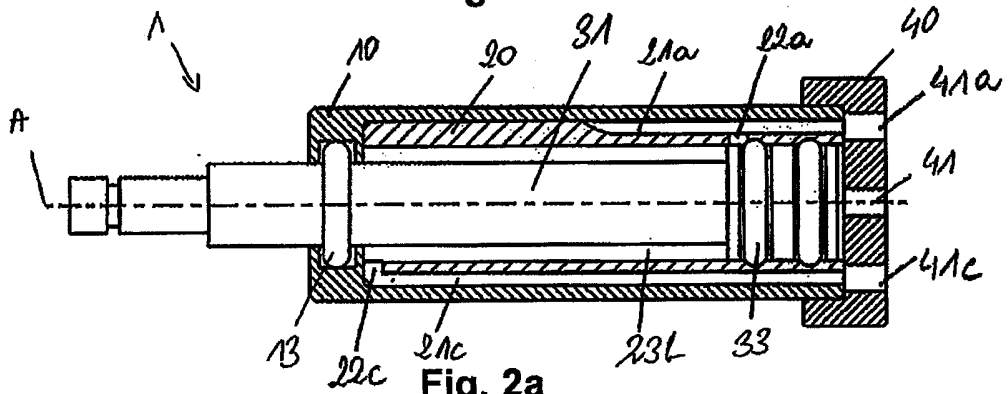


Fig. 2a

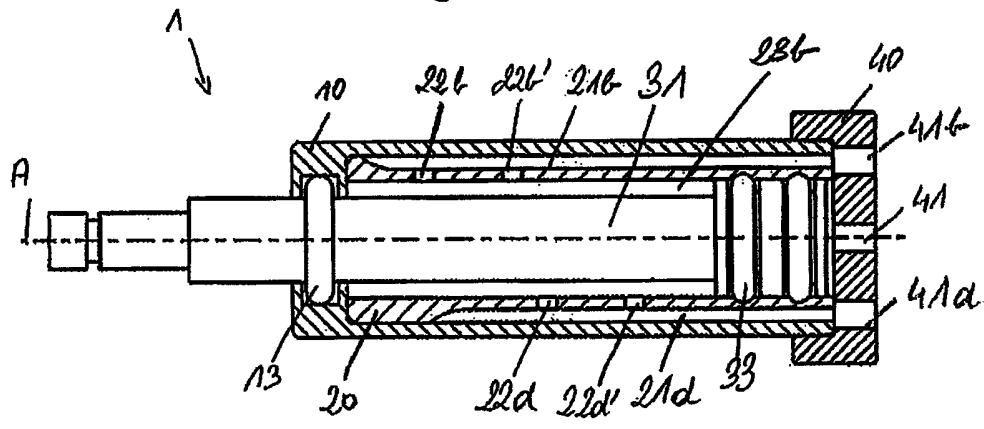


Fig. 2b

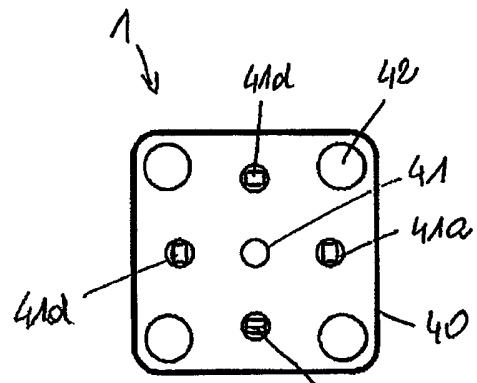


Fig. 2c

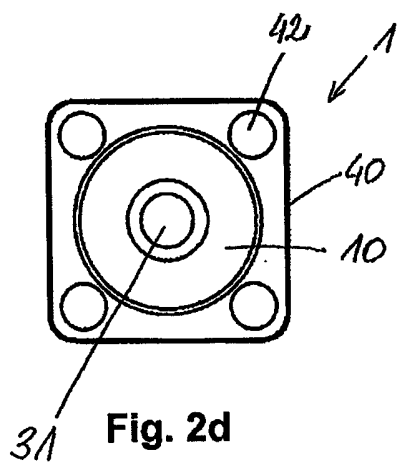


Fig. 2d

005008

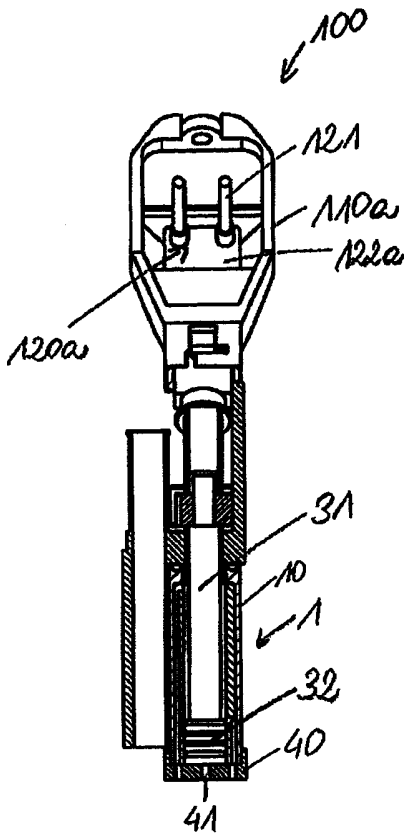


Fig. 3a

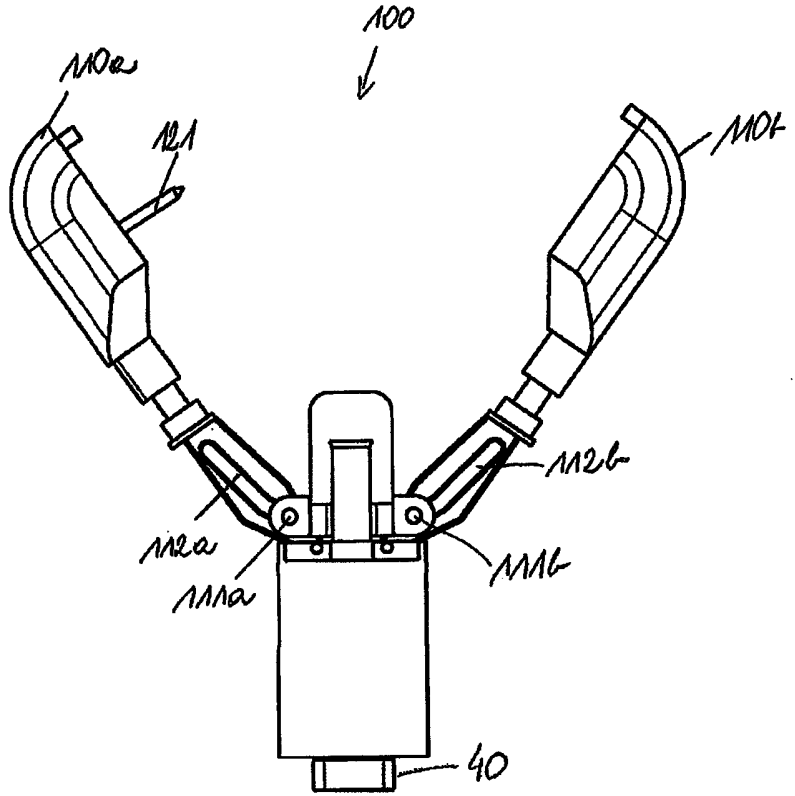


Fig. 3b

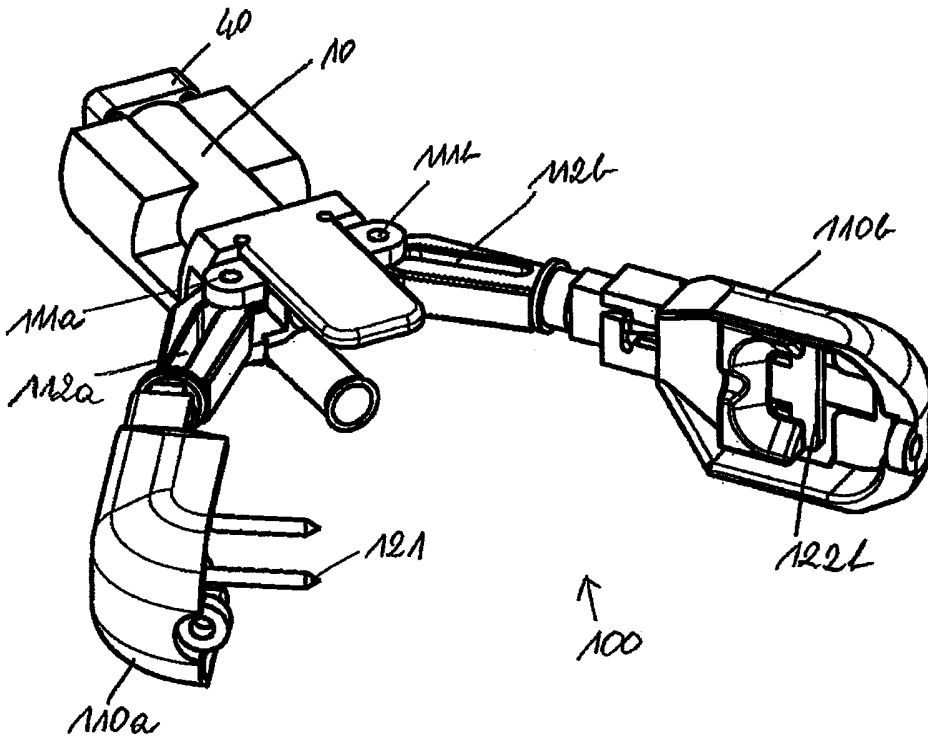


Fig. 3c

05038

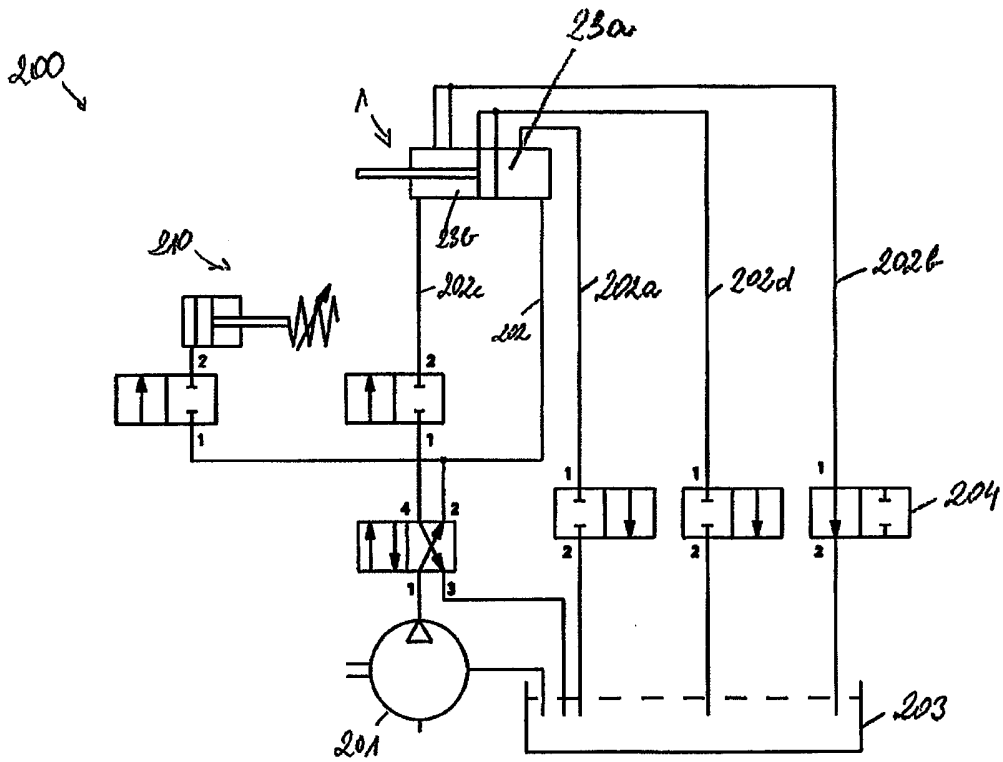


Fig. 5a

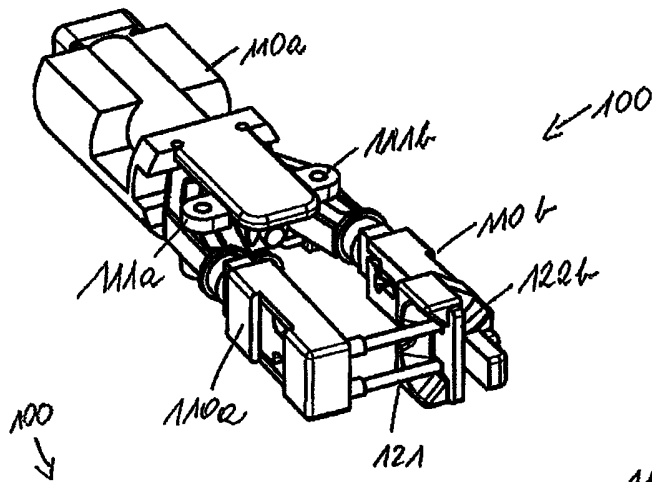


Fig. 5b

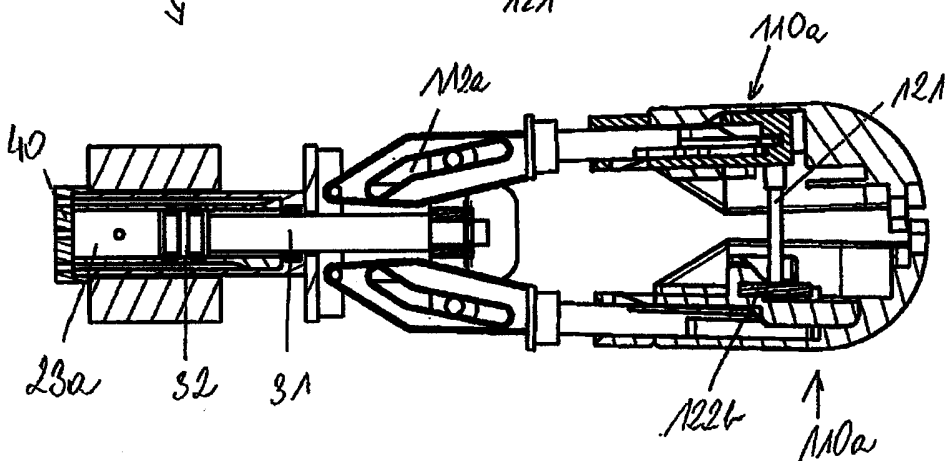


Fig. 5c

00503

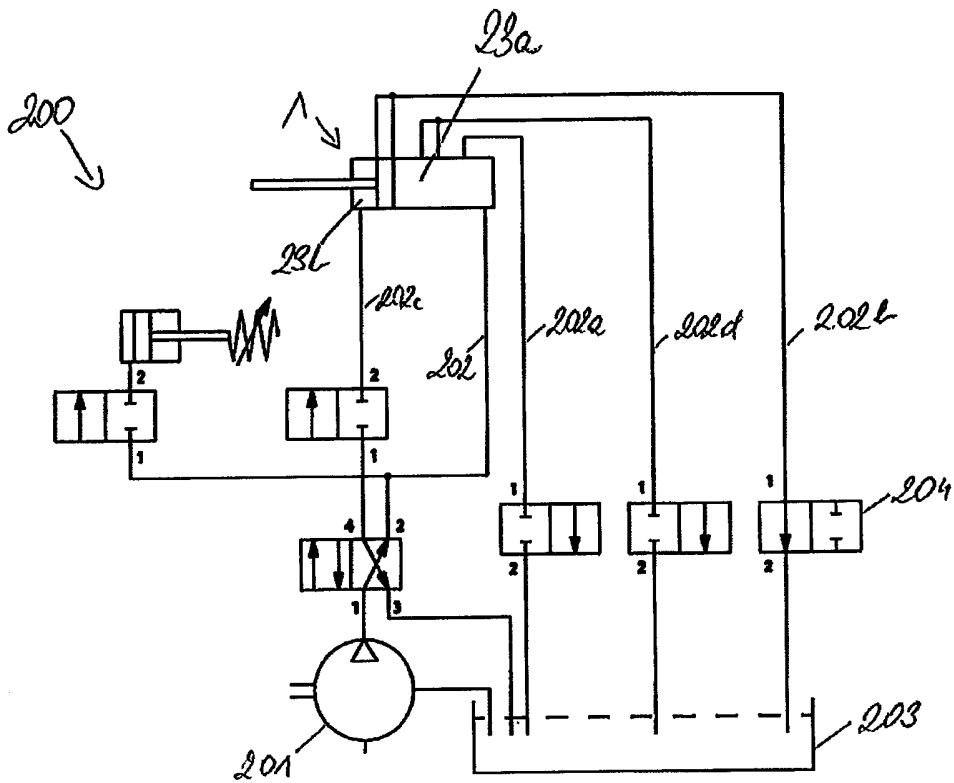


Fig. 6a

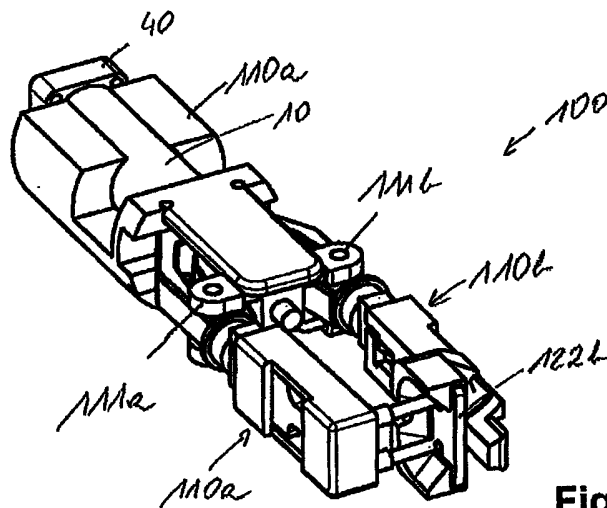


Fig. 6b

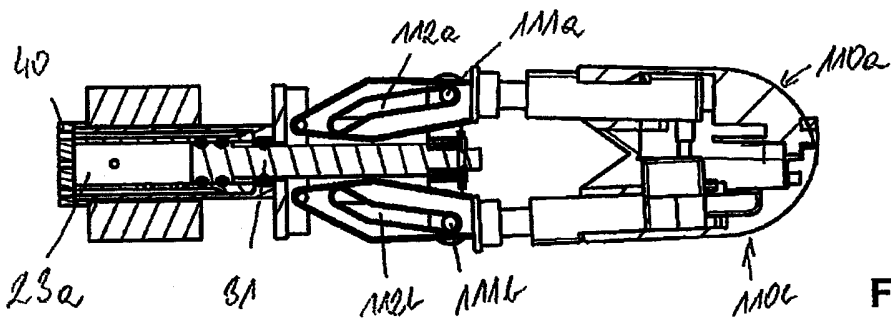


Fig. 6c

00503

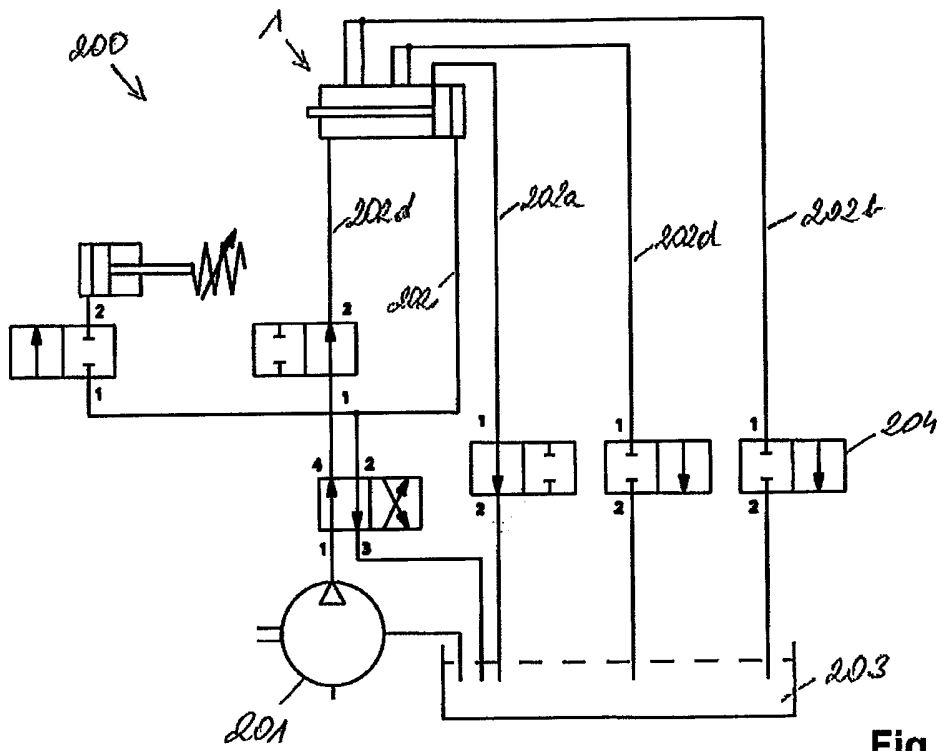


Fig. 6d

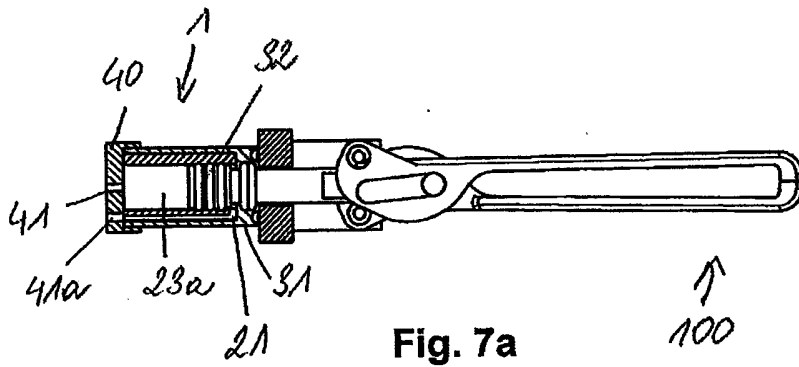


Fig. 7a

005038

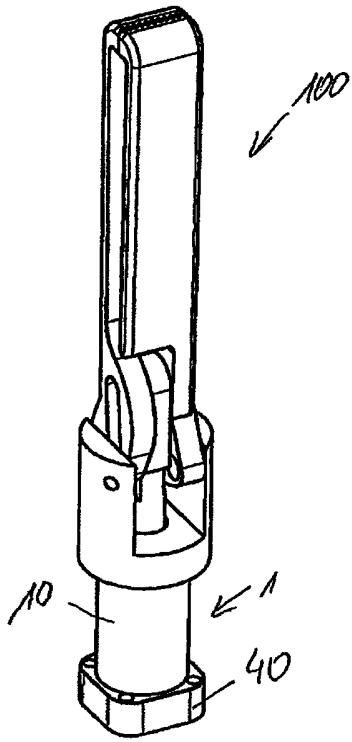


Fig. 7b

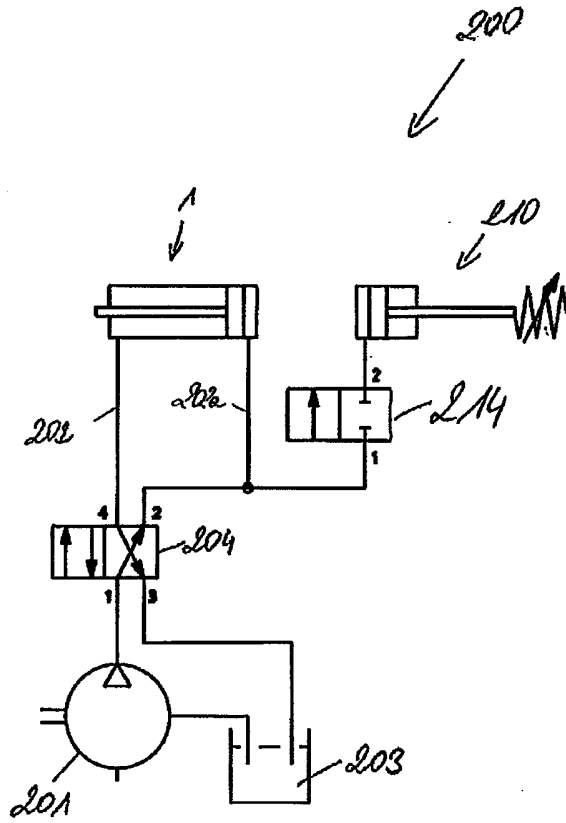


Fig. 7c

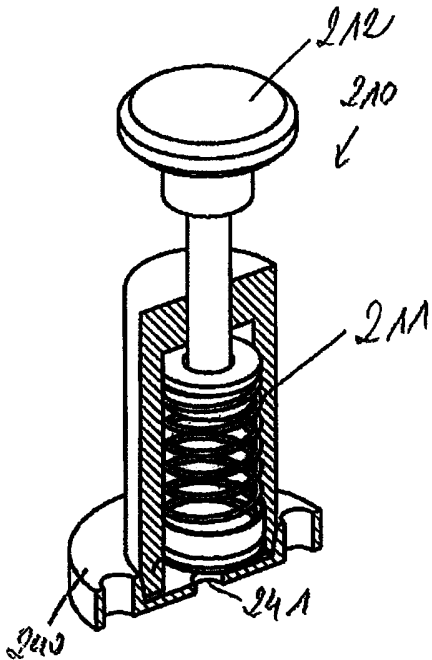


Fig. 8a

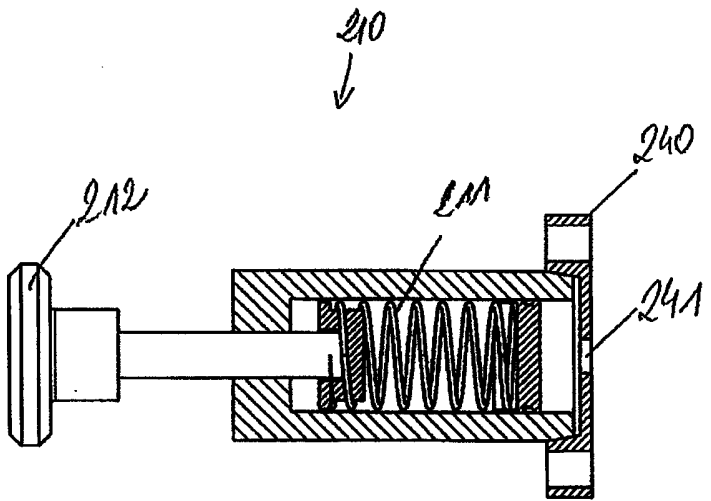
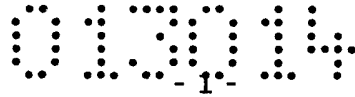


Fig. 8b



14310v1pz

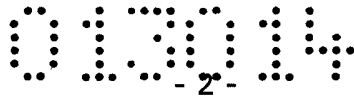
Aktenz.: 1B A 764/2009

Klasse: A 61 B

(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Medizinisches Instrument mit einem länglichen Element und einem an einem Ende des länglichen Elements angeordneten Endeffektor (100), wobei der Endeffektor (100) über einen hydraulischen Betätigungsmechanismus (1) betätigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hydraulische Betätigungsmechanismus (1) einen Zylinder (20) mit zumindest einem, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf Überströmkanälen (21a, 21b, 21c, 21d) für eine Hydraulikflüssigkeit, die über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderinneren verbunden sind, aufweist, ein in dem Zylinder (20) angeordneter, entlang der Längsachse des Zylinders (20) bewegbarer Kolben (30) vorgesehen ist, wobei der Kolben (30) den Innenraum (23) des Zylinders (20) in einen ersten Zylinderraum (23a) und in einen zweiten Zylinderraum (23b) teilt und über eine Kolbenstange (31) mit dem Endeffektor (100) in Verbindung steht, und zumindest ein Anschluss (41) zur Einleitung von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum (23a) sowie zumindest ein weiterer Anschluss (41a, 41b, 41c, 41d), der mit zumindest einem Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) in Verbindung steht, vorgesehen sind.
2. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') zumindest eines Überströmkanals (21a, 21b, 21c, 21d) zwischen einem oberen und einem unteren Kolbenanschlag angeordnet ist, sodass der Kolben (30) innerhalb des Zylinders (20) in eine definierte Mittelstellung, die zwischen dem oberen und dem unteren Kolbenanschlag angeordnet ist, bringbar ist.
3. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) an der Außenfläche des Zylinders (20) als Vertiefung ausgebildet ist und über die zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderraum (23a, 23b) in Verbindung steht, wobei der Zylinder (20) in eine Hülse (10) einsetzbar ist.
4. Medizinisches Instrument nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit dem Innenraum (23) des Zylinders (20) in Verbindung stehenden Anschlüsse (41, 41a, 41b, 41c, 41d) für die Hydraulikflüssigkeit in einem Dichtelement (40) angeordnet sind, das an dem der Kolbenstange (31) abge-

NACHGEREICHT



wandten Ende der Hülse (10) angeordnet ist.

5. Medizinisches Instrument nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) innerhalb der Zylinderwand angeordnet ist und über zumindest eine Bohrung (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') mit dem Zylinderraum (23a, 23b) in Verbindung steht.
6. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) zwei Bohrungen (22a, 22b, 22b', 22c, 22c', 22d, 22d') vorgesehen sind.
7. Medizinisches Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endeffektor (100) zwei klauenartige Greifelemente (110a, 110b) aufweist, die aus einer Offenstellung in zumindest eine Schließstellung, vorzugsweise in zwei Schließstellungen zueinander bewegbar sind.
8. Vorrichtung zur Betätigung eines Endeffektors eines medizinischen Instruments nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Hydraulikeinrichtung (200) vorgesehen ist, die mit dem hydraulischen Betätigungsmechanismus (1) des medizinischen Instruments zusammenwirkt, wobei die Hydraulikeinrichtung (200) zumindest eine Pumpe (201) sowie zumindest je eine Hydraulikleitung (202, 202a, 202b, 202c, 202d) zu jedem Anschluss (41, 41a, 41b, 41c, 41d) des Dichtelements (40) aufweist, und vorzugsweise jeder Hydraulikleitung (202, 202a, 202b, 202c, 202d) zumindest ein Schaltelement (204) zugeordnet ist.
9. Verfahren zum hydraulischen Betätigen eines Endeffektors (100) eines medizinischen Instruments nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position des Kolbens (30) mit der Kolbenstange (31) innerhalb des Zylinders (20) durch Einströmen von Hydraulikflüssigkeit in den ersten Zylinderraum (23a) und/oder durch Ausströmen von Hydraulikflüssigkeit aus den zweiten Zylinderraum (23b) über zumindest einen Überströmkanal (21a, 21b, 21c, 21d) des Zylinders (20) verändert wird, wobei die Kolbenposition den Betriebszustand des mit der Kolbenstange (31) in Verbindung stehenden Endeffektors (100) bestimmt.

2009 12 29

Ha

Michael Babeluk
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
www.michaelbabeluk.at

NACHGEREICHT