



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 895 836 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.1999 Patentblatt 1999/06

(51) Int. Cl.⁶: **B26D 3/16**

(21) Anmeldenummer: **98110056.3**

(22) Anmeldetag: **03.06.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **06.08.1997 DE 19733943**

(71) Anmelder: **CONVERGENZA AG**
FL-9490 Vaduz (LI)

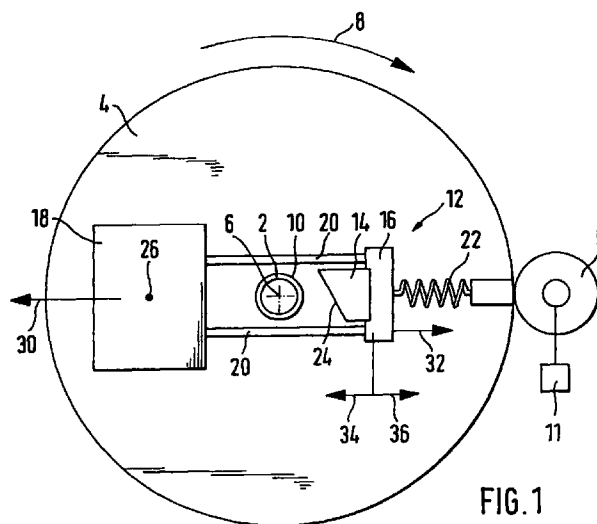
(72) Erfinder:
• **Stevens, Klaus**
52159 Roetgen (DE)

• **Tiedtke, Hans Jürgen**
52249 Eschweiler (DE)
• **Lussem, Horst**
52351 Düren (DE)

(74) Vertreter:
Vetter, Ewald Otto, Dipl.-Ing.
Patentanwaltsbüro
Allgeier & Vetter
Postfach 10 26 05
86016 Augsburg (DE)

(54) **Schlauch-Schneidvorrichtung**

(57) Schlauch-Schneidvorrichtung mit einer Werkzeugeinheit (12), welche an einem Rotationskörper (4) quer zur Rotationsachse (6) durch Fliehkraft entgegen einer Feder (22) bewegbar ist. Ein Schneidwerkzeug (14) der Werkzeugeinheit (12) befindet sich auf der einen Seite von der Drehachse (6) und ein den Massenschwerpunkt (26) auf die andere Seite der Rotationsdrehachse (6) verlagerndes Gewicht (18) befindet sich ebenfalls auf dieser anderen Seite und bildet einen Teil dieser Werkzeugeinheit (12).



EP 0 895 836 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlauch-Schneidvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine solche Schlauch-Schneidvorrichtung ist aus dem DD-Patent 115 060 bekannt. Zwei Messer sind in einer Querebene des Schlauches relativ zu einer Rotationsachse einander diametral gegenüberliegend angeordnet. 90° versetzt zu den Messern sind Gewichte angeordnet, welche über zweiarmige Hebel auf die Messer wirken. Bei Drehung einer Scheibe, welche die Messer und die Gewichte trägt, werden die Gewichte aufgrund der Zentrifugalkraft entgegen der Kraft von Federn nach außen bewegt. Hierbei bewegen die Gewichte über die zweiarmigen Hebel die Messer von außen nach innen zu dem zu schneidenden Schlauch.

[0003] Das DE-Gebrauchsmuster 19 83 281 zeigt eine Schlauch-Schneidvorrichtung mit einem Gehäuse, welches um eine Rotationsachse drehbar ist und eine axiale Durchgangsöffnung für den zu schneidenden Schlauch hat. Ein radial im Gehäuse geführter Kolben wird von einer Druckfeder radial nach innen in Richtung zu dem zu schneidenden Schlauch gedrängt, so daß ein Messer am radial inneren Kolbenende in den Schlauch eingreift. Bei Drehung des Gehäuses wird der Kolben durch die Fliehkraft entgegen der Kraft der Druckfeder radial nach außen aus dem Bereich des Schlauches herausgetrieben. Dies hat den Nachteil, daß der Schlauch nur bei rotierendem Gehäuse axial in eine dem Messer gegenüberliegende Position gebracht werden kann. Die radiale Kraft des Messers auf den Schlauch ist im wesentlichen von der Federkraft der Druckfeder abhängig und kann durch die Fliehkraft nur wenig und ungenau beeinflusst werden. Dieser Nachteil wird noch dadurch verstärkt, daß das Gewicht der Messer-Kolben-Einheit nur verhältnismäßig klein gemacht werden kann, außer das Gehäuse und die Vorrichtung insgesamt werden nachteilig groß und schwer ausgebildet.

[0004] Die DE-A-29 50 785 zeigt eine Schlauch-Schneidvorrichtung für sehr dünne Schläuche, welche auf einen Dorn aufgezogen werden müssen, damit sie beim Schneiden nicht kollabieren. Eine den Schlauch umgebende Ringscheibe ist von einem Motor um eine Rotationsachse antreibbar und hat eine zur Rotationsachse parallele Drehachse, an welcher ein doppelarmiger Hebel schwenkbar gelagert ist, an dessen einem Hebelarm eine Messerschneide und an dessen anderem Hebelarm eine Zugfeder befestigt ist. Durch die Fliehkraft bei der Rotation der Ringscheibe wird das Messer unter Überwindung der Spannkraft des Federelements in Schnittposition gebracht. Es ist kein definierter Massenschwerpunkt des doppelarmigen Hebels erkennbar, so daß nicht erkennbar ist, ob die Messerschneide von der Fliehkraft radial von außen nach innen zum Schlauch oder umgekehrt bewegt wird.

[0005] Die US-A-5 528 830 zeigt eine Schlauch-

Schneidvorrichtung, bei welcher an einem rotierenden Grundkörper um Schwenkachsen schwenkbar befestigte Träger von Schneidköpfen durch Zentrifugalkraft um die Schwenkachsen kippen und dadurch die Schneidköpfe in Schneidkontakt mit einem zentral angeordneten Schlauch bringen.

[0006] Ein besonderes Anwendungsgebiet der Erfindung ist das Schneiden und/oder Behandeln der Oberflächen von Schnittstellen von Schläuchen, die abgeschnitten werden, um daraus Schlauchstücke zu bilden, die in menschliche oder tierische Patienten eingeführt werden, insbesondere als Katheter oder als Teil eines Katheters. Schläuche dieser Art müssen konträre Bedingungen erfüllen: sie müssen flexibel sein, damit sie gut und leicht um Ecken und Abzweigungen herum durch Organe und Gefäße eines Patienten gleiten können; sie müssen einen guten „push“ haben, das heißt sie dürfen nicht seitlich ausknicken, wenn sie in Organe oder Gefäße eines Patienten eingeschoben werden; sie müssen einen guten „torque“ haben, das heißt sie müssen zur Übertragung von Drehmomenten drehsteif sein. Die Schläuche haben einen Außendurchmesser in der Regel zwischen ungefähr 1 mm und 20 mm, und eine dünne Schlauchwand, normalerweise aus Kunststoffmaterial. Die Schlauchwand kann eine Verstärkung aus Natur- oder Kunststoffäden oder Edelstahldraht beispielsweise in Form eines Netzes (braided tubes) enthalten. Beim Abschneiden der Schläuche mit bekannten Methoden stehen oft die Enden der Fäden oder Drähte aus dem Kunststoffmaterial der Schlauchwand heraus und müssen zusätzlich bearbeitet, beispielsweise zusätzlich abgeschnitten werden oder durch eine Hülle abgedeckt werden und/oder es muß das Kunststoffmaterial über die Faden- oder Drahtenden gezogen werden. Beim Abschneiden eines Schlauches durch eine Schere oder ein „Fallbeil“ werden die Drahtenden gequetscht, so daß sie scharfe Spitzen bekommen, die beim Einführen des Schlauches in einen Patienten zu Schäden führen würden; ferner wird das Schlauchende „ohrenförmig“ verformt, das heißt es ist keine saubere gerade Schnittfläche herstellbar.

[0007] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Schneidvorrichtung für Schläuche derart auszubilden, insbesondere für Schläuche, welche als Tubus oder Katheter oder dergleichen in Organe von Patienten eingeführt werden, auf einfache Weise schnell und derart abzuschneiden, daß die Schnittkanten sauber und scharf sind, auch dann, wenn die Schläuche Naturfäden oder Kunststoffäden oder Drähte zu ihrer Verstärkung enthalten. Die Schneidvorrichtung soll konstruktiv einfach, gewichtsmäßig leicht und einfach zu bedienen sein. Ferner soll die Schneidvorrichtung derart ausgebildet sein, daß ihre Schneidkraft am Schlauch fein dosiert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf

die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Schlauch-Schneidvorrichtung nach der Erfindung, wobei ein Schneidwerkzeug mit radialem Abstand von einem Schlauch dargestellt ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 1, wobei das Schneidwerkzeug in einer Eingriffsposition mit dem Schlauch dargestellt ist,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Schneidvorrichtung von Fig. 1, teilweise im Schnitt,

Fig. 4 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Schlauch-Schneidvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 5 ein radial abgeschnittenes Schlauchende im Axialschnitt,

Fig. 6 ein schräg nach innen abgeschnittenes Schlauchende im Axialschnitt, und

Fig. 7 ein schräg nach außen abgeschnittenes Schlauchende im Axialschnitt.

[0010] Die Figuren 1 bis 3 zeigen einen Schlauch 2, der vorzugsweise ein flexibler, verstärkter Schlauch (braided tube) ist, von welchem Längeneinheiten abgeschnitten und als Katheter oder Katheterschlauch zum Einführen in Patienten verwendet werden. Die Vorrichtung zum Abschneiden dieses Schlauches 2 enthält einen Rotationskörper 4, der um eine Rotationsachse 6 in Drehrichtung 8 von einem Motor 9 mit hoher Drehzahl antreibbar ist. Die Rotationsachse 6 ist gleichzeitig die Mittelachse des Schlauches 2. Der Schlauch 2 erstreckt sich mit radialem Spielraum durch eine zentrale Öffnung 10 des Rotationskörpers 4. Der Schlauch 2 wird durch nicht dargestellte, nicht-rotierende Positioniermittel zentral zur Rotationsachse 6 positioniert. Der Motor 9 kann von jeder beliebigen Art sein, insbesondere ein Elektromotor oder Luftmotor. Der Luftmotor kann aus einem Turbinenrad und einer oder mehreren Luftdüsen bestehen, deren Luftstrahlen auf Schaufeln des Turbinenrades gerichtet sind zum Antreiben oder Bremsen. Der Motor 9 kann beliebig positioniert werden, beispielsweise axial zur Rotationsachse 6.

[0011] Der Rotationskörper 4 hat die Form einer Scheibe. Der Rotationskörper 4 trägt auf seiner einen Stirnseite eine Werkzeugeinheit 12, welche ein Schneidwerkzeug 14, einen Werkzeughalter 16 und ein Gewicht 18 aufweist, welches über Stangen 20 mit dem Werkzeughalter 16 verbunden ist und eine Einheit bildet. Der Werkzeughalter 16 und das Schneidwerkzeug

14 befinden sich auf der einen Seite der Rotationsachse 6 und das Gewicht 18 befindet sich auf der diametral gegenüberliegenden Seite der Rotationsachse 6 je mit radialem Abstand von ihr. Der Werkzeughalter 16 ist durch eine Zugfeder 22, die radial zur Rotationsachse 6 angeordnet ist, federelastisch mit dem Rotationskörper 4 verbunden. Die Zugfeder 22 ist auf der radial äußeren Seite und das Schneidwerkzeug 14 auf der radial inneren Seite des Werkzeughalters 16 angeordnet und hat eine von ihrem Federweg abhängig sich verändernde Federkraft. Eine Schneide 24 des Schneidwerkzeuges 14 zeigt auf den Schlauch 2 und liegt auf dem radialen Abstand zwischen dem Schlauch 2 und der Zugfeder 22. Der Massenschwerpunkt 26 der Werkzeugeinheit 12 liegt im Gewicht 18, vorzugsweise auf einer geraden Verlängerung einer Mittellinie der Zugfeder 22 durch die Rotationsachse 6.

[0012] Die Drehzahl des Motors 9 wird von einer Steuer- oder Regeleinrichtung 11 in Abhängigkeit von der gewünschten Radialposition der Schneide 24 und/oder in Abhängigkeit vom gewünschten Anpreßdruck der Schneide 24 am Schlauch 2 gesteuert oder geregelt.

[0013] Die Drehzahl des Werkzeuges 14 kann beispielsweise zwischen 30 und 30000 U/min liegen.

[0014] Die Zustellbewegung des Schneidwerkzeuges 14 in Richtung radial von außen nach innen zur Rotationsachse hin und damit zum Schlauch 2 hin wird erzeugt durch die Fliehkraft, die bei Rotation der Werkzeugeinheit 12 zusammen mit dem Rotationskörper 4 um die Rotationsachse 6 erzeugt wird. Die Zugfeder 22 erzeugt eine der Fliehkraft entgegenwirkende Kraft, so daß die Werkzeugeinheit 12 in Abhängigkeit von der Drehzahl in einer bestimmten radialen Position gehalten werden kann, bei welcher die Fliehkraft im Gleichgewicht mit der Zugkraft der Zugfeder 22 ist. Bei Veränderung der Drehzahl und damit bei Veränderung der Fliehkraft ergibt sich eine neue radiale Position für die Werkzeugeinheit 12, bei welcher wiederum die Fliehkraft im Gleichgewicht mit der Federkraft ist. Damit ist jeder Drehzahl eine bestimmte radiale Position der Werkzeugeinheit 12 zugeordnet. Eine Veränderung der Drehzahl bewirkt somit eine Veränderung der radialen Position der Werkzeugeinheit. Wenn das Schneidwerkzeug 14 am Schlauch 2 anliegt, kann der Anpreßdruck des Schneidwerkzeuges 14 am Schlauch 2 verändert werden durch Veränderung der Drehzahl und damit der Fliehkraft. Die Rotation der Werkzeugeinheit 12 um die Rotationsachse 6 hat also eine doppelte Funktion: sie ermöglicht eine Rundumbearbeitung des Schlauches 2 durch das Schneidwerkzeug 14 mit hoher Drehzahl, und sie ermöglicht eine radiale Positionierung des Schneidwerkzeuges 14 sowie eine Einstellung des radialen Anpreßdruckes des Schneidwerkzeuges 14 am Schlauch 2 durch Änderung der Drehzahl. Wenn die Fliehkraft größer ist als die Federkraft, dann bewegt sich das Schneidwerkzeug 14 radial nach innen in Richtung zur Rotationsachse 6 auf den Schlauch 2 zu. Wenn,

umgekehrt, die Federkraft größer ist als die Fliehkraft, dann wird das Schneidwerkzeug 14 radial von der Rotationsachse 6 weg nach außen bewegt. Anstatt einer Zugfeder 22 könnte auf der diametral entgegengesetzten Seite beim Gewicht 18 eine Druckfeder verwendet werden.

[0015] Fig. 1 zeigt das Schneidwerkzeug 14 in einer Außer-Eingriffs-Position entfernt vom Schlauch 2. Fig. 2 zeigt das Schneidwerkzeug 14 in einer Eingriffsposition mit dem Schlauch 2, nachdem letzterer vollständig durchschnitten ist.

[0016] Wenn die Zustellbewegung der Schneidkante 24 zu dem Schlauch 2 rechtwinklig zur Mittelachse des Schlauches 2 erfolgt, dann wird wegen der Rotationsbewegung der Schneidkante 24 immer ein Schnitt rechtwinklig zur Werkstückachse erzeugt. Abhängig von der Lage der Schneidkante 24, ob tangential oder radial zum Umfang, abhängig vom Schneidwinkel und abhängig vom Winkel der Zustellbewegung der Schneidkante 24 zum Schlauch 2 ist jede beliebige Schnittform herstellbar.

[0017] Durch das weiche Hinfahren der Schneidkante 24 an den Schlauch 2 und der echten Schnittbewegung zwischen der Schneidkante 24 und dem Schlauch 2 behält der Schlauch seine kreisrunde Form. Ausbuchtungen oder „Ohren“ des schlauch- oder rohrförmigen Schlauches 2 an der Schnittstelle werden vermieden. Ein Kollabieren des Schlauches 2 kann durch einen in ihn eingesetzten Bolzen verhindert werden, welcher gleichzeitig zur Positionierung des Schlauches 2 relativ zur Rotationsachse 6 verwendet werden kann.

[0018] In Fig. 1 zeigt ein Pfeil 30 die benutzte Fliehkraftrichtung, ein Pfeil 32 die entgegengesetzt dazu gerichtete Federkraft der Zugfeder 22, ein Pfeil 34 die Bewegungsrichtung der Werkzeugeinheit 12 bei Drehzahlerhöhung, und ein Pfeil 36 die Bewegungsrichtung der Werkzeugeinheit 12 bei Drehzahlreduzierung.

[0019] Zum Bremsen des Rotationskörpers 4 kann eine Bremsvorrichtung vorgesehen oder der Motor 9 als Bremse verwendet werden.

[0020] Wie die Fig. 1, 2 und 3 zeigen, ist das Schneidwerkzeug 14 ein feststehendes Messer oder eine feststehende Klinge, welche relativ zum Werkzeughalter 16 weder drehbar noch in anderer Weise beweglich ist. Die Werkzeugeinheit 12 ist in Form eines Wagens oder Schlittens ausgebildet und am Rotationskörper 4 in diametraler Richtung geführt.

[0021] Die in Fig. 4 gezeigte weitere Ausführungsform einer Schlauch-Schneidvorrichtung nach der Erfindung ist identisch mit der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3, mit der Ausnahme, daß die Werkzeugeinheit 12 derart schräg angeordnet ist, daß ihre Schneidbewegung nicht in radialer Richtung zur Rotationsachse 6, sondern unter einem Winkel α verläuft, welcher größer oder kleiner als 90° ist. Bei radialer Beweglichkeit der Werkzeugeinheit 12 gemäß den Fig. 1 bis 3 wird am Schlauch 2 eine radiale Schnittkante 40 erzeugt, bei einem Winkel α von weniger als 90° , wie dies in Fig. 4

gezeigt ist, ergibt sich eine nach innen geneigte schräge Schnittkante 42 gemäß Fig. 6. Bei einem Winkel α von größer als 90° ergibt sich eine schräg nach vorne gerichtete schräge Schnittkante 44 entsprechend Fig. 7. Eine schräge Schnittkante 42 oder 44 gemäß den Fig. 6 und 7 hat den Vorteil, daß sie breiter ist als eine radiale Schnittkante 40 von Fig. 5, so daß eine größere Kontaktfläche, beispielsweise Klebefläche, zum Kontaktieren oder Ankleben eines Anschlußstückes zur Verfügung steht.

[0022] Zur schrägen Anordnung der Werkzeugeinheit 12 an einer Stirnseite des Rotationskörpers 4 ist lediglich ein keilförmiges Zwischenstück 46 erforderlich. In ihm kann eine quer zur Rotationsachse 6 verlaufende Führungsnut 48 gebildet sein, in welchem die Werkzeugeinheit 12 gleiten kann. Die Werkzeugeinheit 12 kann entsprechend Fig. 4 als Schlitten ohne Rollen oder ohne Räder oder mit Rollen (Fig. 3) ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Schneidvorrichtung zum Abschneiden von Schläuchen in Schlauch-Umfangsrichtung, enthaltend:

einen Rotationskörper (4), der von einem Motor (9) um eine Rotationsachse (6) antreibbar ist; eine am Rotationskörper (4) quer zur Rotationsachse (6) bewegbar angeordnete Werkzeugeinheit (12), welche auf einer Seite von der Rotationsachse (6) eine Schneidseite (14, 16, 24) hat und durch Fliehkraft, die bei Rotation des Rotationskörpers (4) entsteht, mit ihrer Schneidseite (14, 16, 24) in Richtung zur Rotationsachse (6) und damit von außen nach innen in den Bereich des Schlauches bewegbar ist, der axial zur Rotationsachse (6) positionierbar ist; ein Federmittel (22), welches entgegengesetzt zu der Fliehkraft die Werkzeugeinheit (12) von dem Bereich des Schlauches (2) wegdrängt;

dadurch gekennzeichnet,

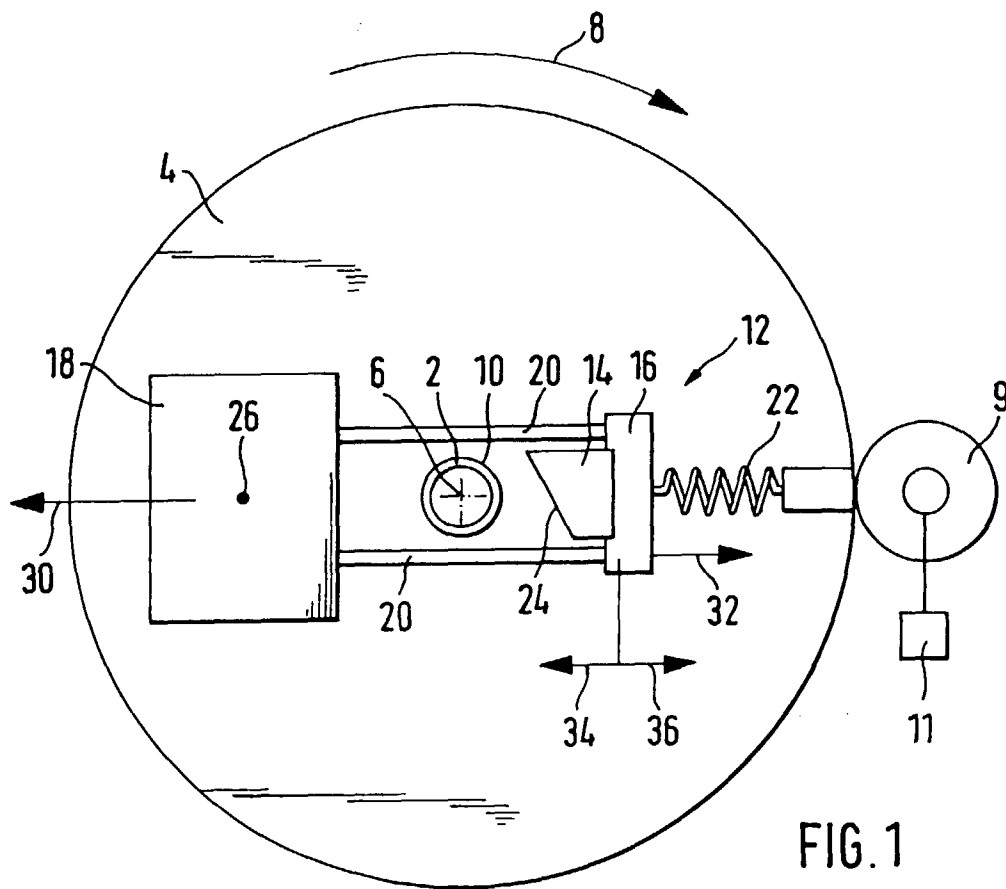
daß die Werkzeugeinheit (12) sich von ihrer Schneidseite (14, 16, 24) bis auf die dazu diametral gegenüberliegende Seite der Rotationsachse (6) erstreckt, und daß der Massenschwerpunkt (26) der Werkzeugeinheit (12) auf der relativ zur Schneidseite (14, 16, 24) diametral gegenüberliegenden Seite der Rotationsachse (6) liegt und zu diesem Zwecke auf dieser gegenüberliegenden Seite der Rotationsachse ein Gewicht (18) angeordnet ist, welches ein Teil der Werkzeugeinheit ist und jeweils zusammen mit ihr quer zur Rotationsachse in der gleichen Richtung bewegbar ist.

2. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Federmittel (22) auf der gleichen Seite von

der Rotationsachse (6) angeordnet ist wie die Schneidseite (14, 16, 24), und daß die Richtung der resultierenden Federkraft dieses Federmittels durch die Rotationsachse (6) und den diametral auf der anderen Seite der Rotationsachse liegenden 5 Massenschwerpunkt (26) geht.

3. Schneidvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Steuer- oder Regeleinrichtung (11) zur 10 Steuerung oder Regelung der Drehzahl des Motors (9) in Abhängigkeit von einem Positionier-Sollwert und/oder einem Schneiddruck-Sollwert des Schneidwerkzeuges (14) vorgesehen ist.
15
4. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rotationskörper (4) eine zentrale Öffnung 20 (10) zur axialen Hindurchführung des Schlauches (2) hat.
5. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet, 25
daß die Bewegungsrichtung der Werkzeugeinheit (12) radial zur Rotationsachse (6) verläuft.
6. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 30
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bewegungsrichtung der Werkzeugeinheit (12) unter einem von 90° abweichenden Winkel relativ zur Rotationsachse (6) verläuft.
35
7. Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werkzeugeinheit (12) ein Schlitten ist, wel- 40 cher in einem Führungsmittel des Rotationskörpers (4) quer zur Rotationsachse bewegbar geführt ist.
8. Schneidvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 45
daß die Schneidseite (14, 16, 24) eine relativ zur Werkzeugeinheit (12) unbeweglich angeordnete Schneidklinge (24) aufweist.
9. Verwendung der Schneidvorrichtung nach einem 50 der Ansprüche 1 bis 8 zum Schneiden von Schläuchen, welche in der Medizintechnik in Organe von Patienten eingeführt werden.

55



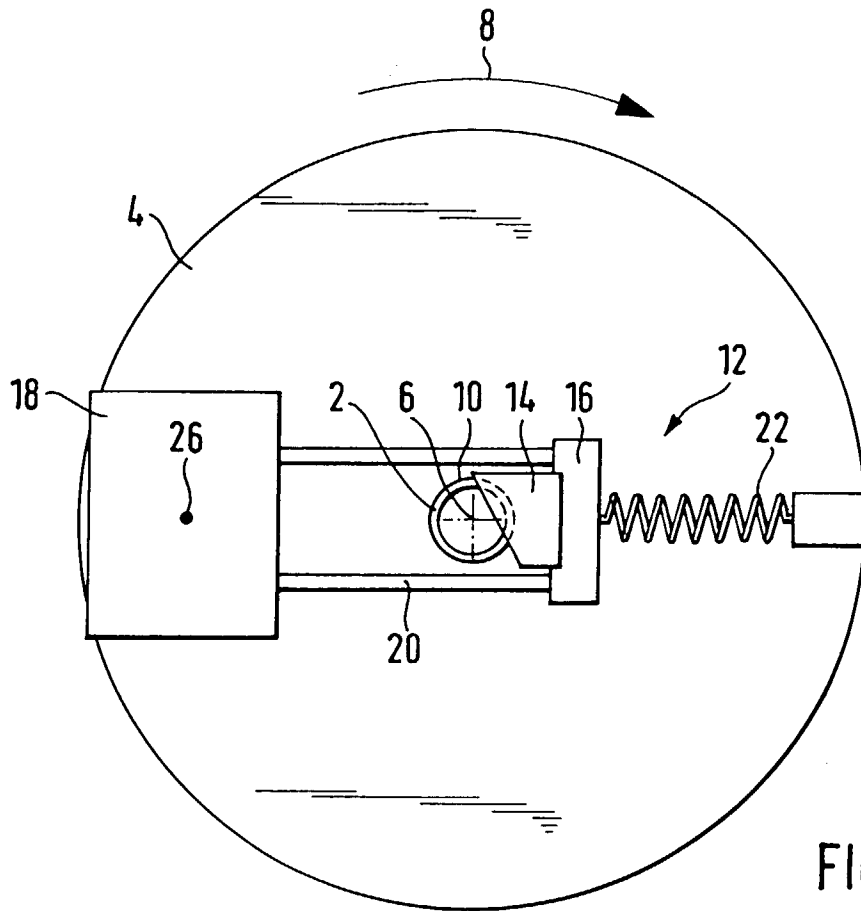


FIG. 2

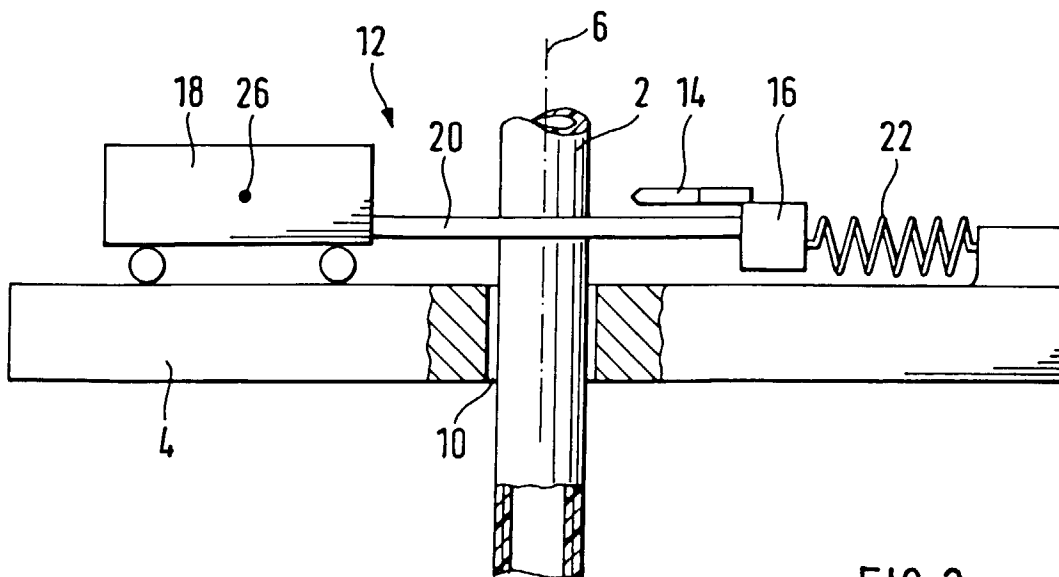


FIG. 3

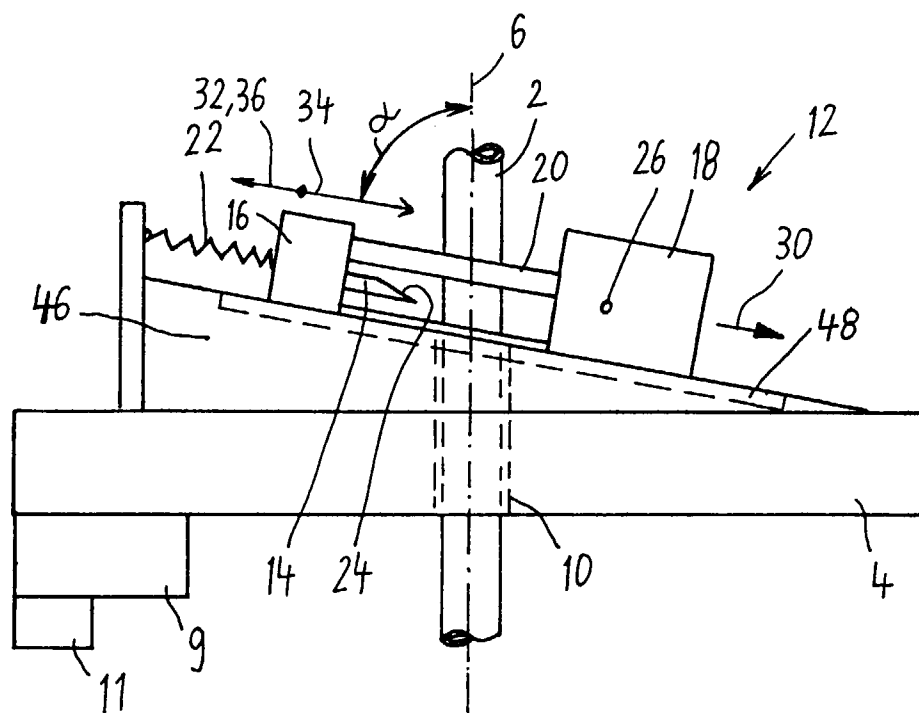


Fig. 4

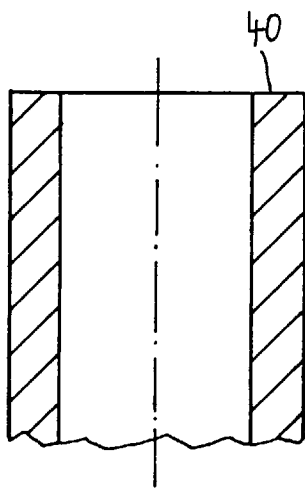


Fig.5

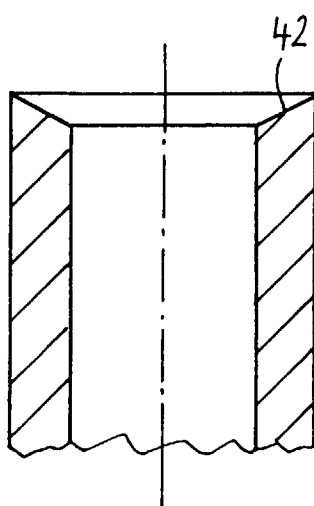


Fig. 6

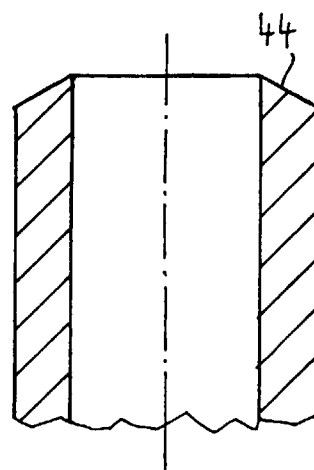


Fig. 7