

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 307/2007**

(22) Anmeldetag: **27.02.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2008**

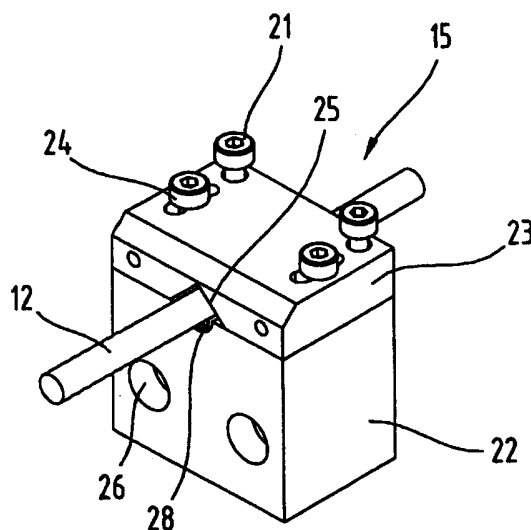
(51) Int. Cl.⁸: **B23K 26/10 (2006.01),
B23K 37/053 (2006.01)**

(73) Patentinhaber:

TROTEC PRODUKTIONS U. VERTRIEBS
GMBH
A-4600 WELS (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM LASERSCHNEIDEN MEDIZINISCHER STENTS**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf und einer Manipuliereinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass sie den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch bewegt. Eine Rohrführungsanordnung (15) ist ortsfest an der Maschine angeordnet und weist zwei in einem Winkel zueinander angeordnete Führungsflächen (25) und Anpressmittel (28) auf, welche den Rohling (12) gegen die Führungsflächen (25) drücken.

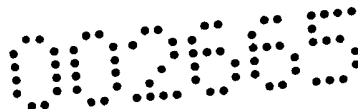




Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf (8) und einer Manipuliereinrichtung (13), die fähig ist, den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch zu bewegen. Eine Rohrführungsanordnung (15) ist ortsfest an der Maschine angeordnet.

(Fig. 1)

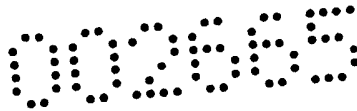


Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen, mit einem Laserschneidkopf und einer Manipuliereinrichtung, die fähig ist, den Rohling in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch zu bewegen.

Als Stents bezeichnet man in der Medizin dehnbare, rohrförmige Vorrichtungen, die geeignet sind, in ein Körperlumen eines Patienten, beispielsweise ein Blutgefäß, eingesetzt zu werden, um dieses Gefäß von innen zu stützen und offen zu halten. Es ist bekannt, beispielsweise aus dem Patent EP815804B1, Stents mit einer gitterartigen Struktur durch Schneiden eines Rohres mit einem Laserstrahl herzustellen. Als Ausgangsmaterial wird ein dünnwandiges Metallrohr verwendet, in dessen Mantel mit Hilfe eines Laserschneidkopfes Öffnungen geschnitten werden, sodass schließlich eine gitter- bzw. netzartige Struktur zurückbleibt. Das Rohr wird dazu mittels einer Manipuliereinrichtung unter dem Laserstrahl rotatorisch und translatorisch bewegt. Zum Implantieren wird ein Stent mit Hilfe eines Katheters an eine verengte Stelle eines Körperlumens gebracht und dort unter plastischer Verformung seines Materials radial gedehnt.

Ein Problem bei bekannten Herstellungsmethoden von Stents durch Laserschneiden besteht darin, dass die Stents mit einer äußerst hohen mechanischen Fertigungsgenauigkeit hergestellt werden müssen, damit sie beim Implantieren regelmäßig gedehnt werden. Beim oben erwähnten Verfahren wird ein rohrförmiger Rohling an beiden Enden gespannt (siehe Fig. 6 von EP815804B1) und zur Bearbeitung relativ zum Laserstrahl bewegt.

Ein weiteres Problem besteht in der relativ bescheidenen Produktionskapazität der bekannten Vorrichtungen zur Herstellung von Stents mittels Laserschneidens. Dies ist nicht zu-



letzt auch durch die beidseitige Einspannung der Rohlinge bedingt, wodurch ein automatischer Werkstückwechsel erschwert wird.

Noch ein Problem bekannter Vorrichtungen zum Laserschneiden von Stents besteht darin, dass während des Betriebs der Vorrichtung ständig Personal zum Einspannen neuer Rohlinge anwesend sein muss.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit welcher große Stückzahlen von Stents mit höchster Präzision in kurzer Zeit hergestellt werden können.

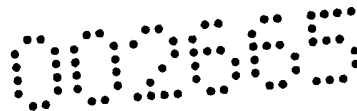
Nach einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Rohrführungsanordnung ortsfest an der Maschine angeordnet ist.

Durch diese Maßnahme ist gewährleistet, dass der Laserstrahl nahe bei der Rohrführungsanordnung auf das Werkstück trifft. An dieser Stelle kann der Rohling auf Grund der kurzen Einspannlänge praktisch nicht in Schwingungen geraten. Da ferner der Abstand des Auftreffpunktes des Laserstrahls von der Rohrführungsanordnung sich während der Bearbeitung nicht ändert, wird eine hohe Präzision der Bearbeitung erreicht.

Nach einer Ausführungsart weist die Rohrführungsanordnung zwei in einem Winkel zueinander angeordnete Führungsflächen und Anpressmittel auf, welche den Rohling gegen die Führungsflächen drücken. Damit wird eine exakte Führung des Rohlings unabhängig von dessen Durchmesser erreicht.

Eine weitere Ausführungsart sieht vor, dass die Führungsflächen aus einem Material mit geringem Reibungskoeffizienten, insbesondere Tetrafluoräthylen, bestehen oder mit einem solchen beschichtet sind. Dadurch wird der Rohling mit geringer Reibung geführt und es werden ruckartige Bewegungen des Rohlings vermieden. Tetrafluoräthylen ist im Handel unter dem Namen Teflon erhältlich.

Wenn nach einer weiteren Ausführungsart die Anpressmittel einen Wälzkörper enthalten, wird die Reibung zwischen den Anpressmitteln und dem Rohling minimiert. Vorteilhaft ist dabei der Wälzkörper als Kugel ausgebildet. Dadurch ist die Reibung sowohl bei den trans-



latorischen als auch bei den rotatorischen Bewegungen des Rohlings gleichermaßen gering.

Nach einer weiteren Ausführungsart liegen zwei Kugeln in Richtung der Längsachse des Rohlings hintereinander am Rohling an. Somit wird der Rohling an zwei voneinander axial beabstandeten Punkten gegen die Führungsflächen gedrückt und die Neigung des zu bearbeitenden Endes des Rohlings zu radialen Schwingungen wird weiter minimiert.

Nach einer weiteren Ausführungsart sind die Kugeln in Richtung quer zur Längsachse des Rohlings beweglich in zylindrischen Hohlräumen der Rohrführungsanordnung angeordnet und durch ein unter Druck stehendes Fluid gegen den Rohling pressbar. Diese Maßnahmen erlauben es, den Anpressdruck der Kugeln einzustellen und die Kugeln zum Wechseln des Rohlings zurückzuziehen.

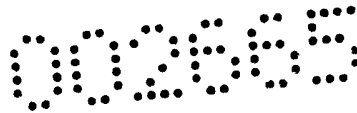
Nach einem anderen Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Manipuliereinrichtung für den Rohling durchgängig ist und dass auf der dem Laserschneidkopf gegenüberliegenden Seite der Manipuliereinrichtung eine Magazineinheit für die Lagerung und Zuführung von Rohlingen zur Manipuliereinrichtung angeordnet ist.

Mit diesen Merkmalen wird erreicht, dass der Nachschub an Rohlingen automatisierbar ist, wodurch Personal eingespart und die Produktivität der Vorrichtung erhöht wird.

Nach einer Ausführungsart weist die Manipuliereinrichtung ein Spannfutter für den Rohling auf. Das Einspannen des Rohlings ist eine Voraussetzung für eine exakte Bearbeitung und das für einen automatisierten Vorschub des Rohlings.

Eine weitere Ausführungsart sieht vor, dass die Magazineinheit mehrere parallel nebeneinander angeordnete Tragkörper für Rohlinge aufweist, wobei jeder Tragkörper eine rinnenartige Auflage für einen Rohling bildet und dass die Tragkörper in einer Richtung rechtwinklig zur Längsachse der Rohlinge beweglich sind. Durch die rinnenartigen Auflagen sind an der Magazineinheit keine Umstellungen erforderlich, wenn Rohlinge mit einem anderen Durchmesser bearbeitet werden sollen.

Nach einer anderen Ausführungsart weist die Magazineinheit eine Transporteinrichtung auf, um einen in der Längsachse der Manipuliereinrichtung positionierten Rohling in Rich-



tung seiner Längsachse der Manipuliereinrichtung zuzuführen. Dadurch kann besonders einfach ein Rohling aus einer der rinnenartigen Auflagen zur Manipuliereinrichtung vorgeschoben werden.

Nach weiteren Ausführungsarten weist die Transporteinrichtung eine Greifvorrichtung und Vorschubmittel auf und die Vorschubmittel umfassen eine Kolben-Zylinder-Einheit. Auf diese Weise ist die Transporteinrichtung einfach herzustellen und zu steuern.

Weitere Ausführungsarten sehen vor, dass die Tragkörper auf endlos umlaufenden Zugmitteln angeordnet sind, wobei die Zugmittel bevorzugt Riemen und besonders bevorzugt Zahnriemen sind. Auf diese Weise lassen sich sehr einfach Rohlinge in ausreichender Anzahl bereitstellen und automatisiert in die Position zum Vorschieben in die Manipuliereinheit bewegen.

Nach einem anderen Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zwei Laserschneidköpfe und zwei Manipuliereinrichtungen zur parallelen und gleichzeitigen Bearbeitung von zwei Rohlingen vorhanden sind.

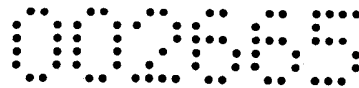
Durch diese Merkmale wird die Produktionskapazität der Vorrichtung verdoppelt.

Nach einer Ausführungsart weist die Vorrichtung eine einzige Laserstrahlquelle auf und ein Strahlteiler teilt den Strahlengang auf die zwei Laserschneidköpfe auf. Diese Lösung ist kostengünstig und bietet Vorteile beim Einstecken am Beginn jedes Schnittes.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

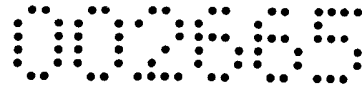
- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Anlage zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 in einem vergrößerten Maßstab, wobei Gehäuseteile weggelassen sind;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Rohrführungsanordnung;



- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Rohrführungsanordnung von Fig. 3;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Magazineinheit;
- Fig. 6 die Magazineinheit von Fig. 5 in einer anderen Betriebslage und
- Fig. 7 eine Einzelheit der Magazineinheit in perspektivischer Ansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Gesamtansicht eine Anlage zum vollautomatischen Herstellen von Stents durch Laserschneiden. Die Anlage gliedert sich in eine Bearbeitungseinheit 1 zum Schneiden einer Gitterstruktur in Rohre und eine Magazineinheit 2 zum Lagern und Zuführen von Rohren. Letztere können beispielsweise eine Länge von drei Metern und einen Durchmesser von 0,5 mm bis 1 mm aufweisen. Die hier beispielsweise beschriebene Anlage ist für die gleichzeitige, parallele und synchrone Bearbeitung von zwei Rohren ausgerüstet, wodurch eine Verdoppelung des Ausstoßes an gefertigten Teilen erreicht wird. Die Bearbeitungseinheit 1 ist auf nivellierbaren Füßen 3 gelagert und von einem Gehäuse 4 umgeben. Die Magazineinheit steht auf Beinen 5, welche ebenfalls mit nivellierbaren Füßen 6 ausgestattet sind. Im Gehäuse 4 können Komponenten der Energieversorgung, Gasversorgung, Kühlung, Steuerung und dergleichen untergebracht sein. Um die hohe geforderte mechanische Genauigkeit von beispielsweise unter 2 Mikrometern zu erreichen, sind alle mechanischen Bauteile für die Zuführung und Bearbeitung der Rohre an einer Platte 7 aus Natur-Hartgestein mit einer Masse von mehreren hundert Kilogramm befestigt. Dadurch wird erreicht, dass störenden Einflüsse von Vibrationen mög-

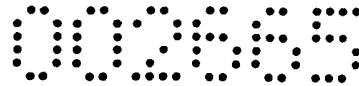


lichst weitgehend ausgeschlossen werden. Zudem hat das Natur-Hartgestein 7 eine geringe Wärmedehnung.

Mit der Bezugszahl 8 sind zwei nebeneinander an der Platte 7 angeordnete Laserschneidköpfe bezeichnet. Die beiden Laserschneidköpfe 8 werden aus einem einzigen Laser mit einer Gesamtleistung von beispielsweise 100 Watt beschickt, wobei ein Strahlteiler 9 den Strahlengang auf beispielsweise jeweils etwa 50 Watt aufspaltet. Gegenüber der Verwendung von zwei Lasern mit jeweils 50 Watt wird damit der zusätzliche Vorteil erzielt, dass die Leistungscharakteristik beim Einstechen am Beginn eines Schneidvorgangs eines Lochs günstiger ist, als bei einem Laser mit nur 50 Watt. Es wird also mit der Anordnung von zwei parallelen Laserschneidköpfen 8 nicht nur eine bloße Verdopplung der Produktivität der Anlage erreicht.

Fig. 2 zeigt in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt aus Fig. 1, wobei das Gehäuse 4 zur besseren Sichtbarkeit der wesentlichen Teile weggelassen ist. Stirnseitig an der Platte 7 ist eine Trageinheit 18 angeordnet, welche die beiden Laserschneidköpfe 8 wie auch den Strahlteiler 9 trägt. Oben an den Laserschneidköpfen 8 sind Monokulare 10 zur Beobachtung des Schneidprozesses angeordnet. Im selben Strahlengang können zum selben Zweck auch Kameras angeordnet sein. Unterhalb der Spitze 11 der Laserschneidköpfe 8 sind die zu bearbeitenden Rohre 12 positioniert. Jedes Rohr 12 ist in einem Manipulator 13 gehalten, der dieses während der Bearbeitung relativ zum feststehenden Laserschneidkopf 8 bewegt. Dazu weist jeder Manipulator 13 ein rotierbares Spannfutter auf und ist in einer Manipulatorführung 14 parallel zur Achse des Rohres 12 verschiebbar. Zudem ist der Manipulator 13 und sein Spannfutter so gestaltet, dass der Rohling 12 in Längsrichtung durch den Manipulator 13 hindurch geschoben werden kann. Nachdem die Gitterstruktur geschnitten ist, wird der fertige Stent, der eine Länge von beispielsweise 30 bis 40 mm haben kann, durch den Laserstrahl abgeschnitten und der Rohling 12 wird durch weiter unten beschriebene Transportmittel um diesen Betrag nachgeschoben.

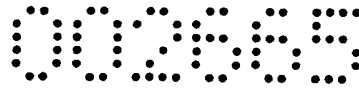
Wie man in Fig. 2 deutlich sieht, ragt das zu bearbeitende Ende des Rohres 12 aus dem Spannfutter des Manipulators 13 heraus. Eine Bearbeitung des Rohres 12, insbesondere am vom Spannfutter entfernten Ende des Rohres, würde ohne stützende Maßnahmen zu inakzeptablen Vibrationen des Rohres führen, wodurch die geforderte Genauigkeit der Bearbei-



tung nicht eingehalten werden könnte. Aus diesem Grund wird jedes der beiden zu bearbeitenden Rohre 12 unmittelbar neben dem Bereich, in dem die Bearbeitung durch den Laserschneidkopf 8 erfolgt, durch eine Rohrführungsanordnung 15 in seiner Lage festgehalten. Da während des Schneidvorgangs das Rohr fast ständig sowohl in axialer Richtung vor- bzw. zurückgeschoben, als auch bezüglich seiner Achse verdreht werden muss, ist es wichtig, dass das Rohr trotz der Lagefixierung durch die Rohrführungsanordnung 15 in dieser leichtgängig beweglich ist, sowohl in axialer Richtung als auch rotierend. Zu hohe Reibung in der Rohrführungsanordnung 15 könnte nämlich wiederum zu unerwünschten mechanischen Ungenauigkeiten führen. Die Rohrführungsanordnung 15 ist in Richtung der Längsachse des Rohres unbeweglich an einem Rahmen 16 befestigt ist, der seinerseits mit der Platte 7 verbunden ist. Horizontal und vertikal zur Längsachse des Rohres 12 ist die Rohrführungsanordnung 15 verschiebbar, um eine genaue Fluchtung der Rohrachse mit dem Manipulator 13 einstellen zu können. Mit der Bezugszahl 17 ist ein Druckluftanschluss bezeichnet, dessen Funktion weiter unten beschrieben wird.

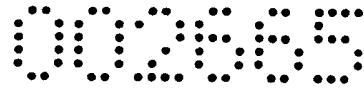
Die Rohrführungsanordnung 15 ist in den Fig. 3 bis 4 detaillierter dargestellt. Fig. 3 zeigt die Rohrführungsanordnung 15 in einer freigestellten, perspektivischen Ansicht. Die Rohrführungsanordnung 15 besteht im Wesentlichen aus einem Unterteil 22 und einem aus einem Material mit einem geringen Reibungskoeffizienten, beispielsweise Teflon bestehenden Oberteil 23, der mit dem Unterteil 22 durch Schrauben 24 verbunden ist. Im Oberteil 23 ist ein Führungsprisma 25 eingearbeitet, in welchem das Rohr 12 in einer definierten Lage geführt wird. Diese Lage ist einstellbar, indem die Löcher, durch welche die Schrauben 24 ragen, als Langlöcher ausgebildet sind. Dadurch lässt sich das Führungsprisma 25 mit dem eingelegten Rohr 12 verdrehen, wobei der Drehpunkt in der vertikalen Mittelachse der Rohrführungsanordnung 15 liegt. Über die beiden hinteren Schrauben 21 kann das Führungsprisma 25 in einer durch die Rohrachse verlaufenden Vertikalebene geneigt werden. Befestigungslöcher 26 dienen zur Befestigung der Rohrführungsanordnung 15.

In Fig. 4 ist die Rohrführungsanordnung 15 in einem in der Achse des Rohres verlaufenden Schnitt dargestellt. Im Inneren des Unterteils 22 sind zwei Zylinderbuchsen 27 in Richtung der Achse des Rohres 12 hintereinander angeordnet. In jeder der Zylinderbuchsen 27 ist eine beispielsweise aus Stahl bestehende Kugel 28 angeordnet. Die Zylinderbuchsen 27 bestehen aus einem Material mit geringem Reibungskoeffizienten wie beispielsweise Tef-



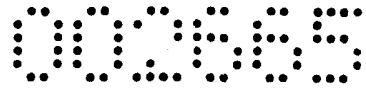
lon oder sind mit einem solchen Material beschichtet. Über im Unterteil vorgesehene Luftkanäle 30 werden die Zylinderbuchsen 27 mit Druckluft oder einem anderen gasförmigen Medium versorgt. Ein O-Ring 31 verhindert einen Druckverlust, wenn die Rohrführungsanordnung 15 an einem nicht dargestellten Führungstragteil befestigt wird, der seinerseits mit dem oben erwähnten Druckluftanschluss 17 verbunden ist. Im Betrieb wird durch die genannten Kanäle Druckluft zugeführt, wodurch die Kugeln 28 gegen das Rohr gedrückt werden und dieses in das Führungsprisma 25 pressen. Derart ist das Rohr in der Rohrführungsanordnung 15 geführt, aber dennoch axial und rotierend beweglich. Die gleitende Bewegung bezüglich des Führungsprismas 25 ist dank der erwähnten Werkstoffwahl sehr leichtgängig. Bei dieser Bewegung rollen die Kugeln 28, die von unten durch ein Luftpolster gestützt werden, am Rohr 12 ab.

Fig. 5 bis 7 zeigen in perspektivischer Ansicht Ausschnitte der Magazineinheit 2. Paarweise symmetrisch angeordnete Magazine 32 enthalten Tragprismen 33, die auf Zahnriemen 34 angeordnet und dadurch auf der Magazineinheit 2 von außen nach innen bewegbar sind. Die Tragprismen 33 bilden nach oben offene rinnenförmige Magazinfächer, was den Vorteil hat, dass damit unterschiedliche Rohrdurchmesser magaziniert bzw. zugeführt werden können. Die Zahnriemen 34 laufen über durch Wellen 35 angetriebene Rollen 40. Jedes Tragprisma 33 ist geeignet, ein Rohr 12 in einer oberen Kerbe aufzunehmen. Im dargestellten Beispiel sind die Magazine 32 so dimensioniert, dass auf jeder Seite zehn Tragprismen 33 auf dem oberen Trum der Zahnriemen 34 Platz haben. Jeweils das innerste Rohr 12 gelangt in den Bereich eines Greifers 36, der auf einem durch eine Kolben-Zylinder-Einheit 38 bewegbaren Greiferschlitten 37 gelagert ist. Die Greiferschlitten 37 sind auf einem Profil 39 geführt. Die Magazineinheit 2 ist in der Lage, jeweils zwei Rohre 12 gleichzeitig durch die Greifer 36 den Spannfütern der beiden Manipulatoren 13 zuzuführen. Fig. 7 zeigt, dass auf der der Bearbeitungseinheit 1 abgewandten Seite der Magazineinheit weitere Zahnriemen 34 angeordnet sind, auf denen Stützprismen 41 befestigt sind. Somit können mit der beispielsweise dargestellten Magazineinheit 2 insgesamt zwanzig Rohre 12 mit einer Länge von beispielsweise drei Metern aufgenommen und der Bearbeitungseinheit 1 vollautomatisch zugeführt und in die Spannfüter der Manipulatoren 13 eingefädelt werden.



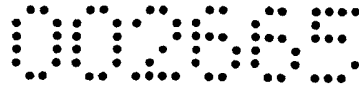
Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Vorrichtung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.



Bezugszeichenaufstellung

1	Bearbeitungseinheit	36	Greifer
2	Magazineinheit	37	Greiferschlitten
3	Füße	38	Kolben-Zylinder-Einheit
4	Gehäuse	39	Profil
5	Beine	40	Rollen
6	Füße	41	Stützprismen
7	Steinplatte		
8	Laserschneidköpfe		
9	Strahlteiler		
10	Monokulare		
11	Spitze von 8		
12	Rohr		
13	Manipulator		
14	Manipulatorführung		
15	Rohrführungsanordnung		
16	Rahmen		
17	Druckluftanschluss		
18	Trageinheit		
19			
20			
21	Schrauben		
22	Unterteil		
23	Oberteil		
24	Schrauben		
25	Führungsprisma		
26	Befestigungslöcher		
27	Zylinderbuchsen		
28	Kugeln		
29			
30	Luftkanäle		
31	O-Ring		
32	Magazin		
33	Tragprismen		
34	Zahnriemen		
35	Wellen		



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf (8) und einer Manipuliereinrichtung (13), die fähig ist, den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rohrführungsanordnung (15) ortsfest an der Maschine angeordnet ist.

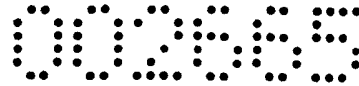
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrführungsanordnung (15) zwei in einem Winkel zueinander angeordnete Führungsflächen (25) und Anpressmittel (28) aufweist, welche den Rohling (12) gegen die Führungsflächen (25) drücken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen (25) aus einem Material mit geringem Reibungskoeffizienten, insbesondere Tetrafluoräthylen, bestehen oder mit einem solchen Material beschichtet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpressmittel einen Wälzkörper (28) enthalten.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wälzkörper eine Kugel (28) ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kugeln (28) in Richtung der Längsachse des Rohlings (12) hintereinander am Rohling anliegen.



7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugeln (28) in Richtung quer zur Längsachse des Rohlings (12) beweglich in zylindrischen Hohlräumen (27) der Rohrführungsanordnung (15) angeordnet und durch ein unter Druck stehendes Fluid gegen den Rohling (12) pressbar sind.

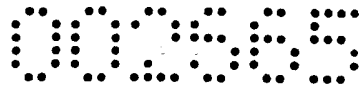
8. Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf (8) und einer Manipuliereinrichtung (13), die fähig ist, den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipuliereinrichtung (13) für den Rohling (12) durchgängig ist und dass auf der dem Laserschneidkopf (8) gegenüberliegenden Seite der Manipuliereinrichtung (13) eine Magazineinheit (2) für die Lagerung und Zuführung von Rohlingen zur Manipuliereinrichtung (13) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipuliereinrichtung (13) ein Spannfutter für den Rohling aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinheit (2) mehrere parallel nebeneinander angeordnete Tragkörper (33) für Rohlinge (12) aufweist, wobei jeder Tragkörper (33) eine rinnenartige Auflage für einen Rohling (12) bildet und dass die Tragkörper (33) in einer Richtung rechtwinklig zur Längsachse der Rohlinge (12) beweglich sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazineinheit (2) eine Transporteinrichtung (36, 37, 38) aufweist, um einen in der Längsachse der Manipuliereinrichtung (13) positionierten Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse der Manipuliereinrichtung (13) zuzuführen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinrichtung (36, 37, 38) eine Greifvorrichtung (36) und Vorschubmittel (38) aufweist.



13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubmittel eine Kolben-Zylinder-Einheit (38) umfassen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkörper (33) auf endlos umlaufenden Zugmitteln (34) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugmittel Riemen, insbesondere Zahnriemen (34) sind.

16. Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf (8) und einer Manipuliereinrichtung (13), die fähig ist, den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Laserschneidköpfe (8) und zwei Manipuliereinrichtungen (13) zur parallelen und gleichzeitigen Bearbeitung von zwei Rohlingen (12) vorhanden sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine einzige Laserstrahlquelle aufweist und ein Strahlteiler (9) den Strahlengang auf die zwei Laserschneidköpfe (8) aufteilt.

TROTEC Produktions u.

Vertriebs GmbH

durch


Dr. Omer

000000

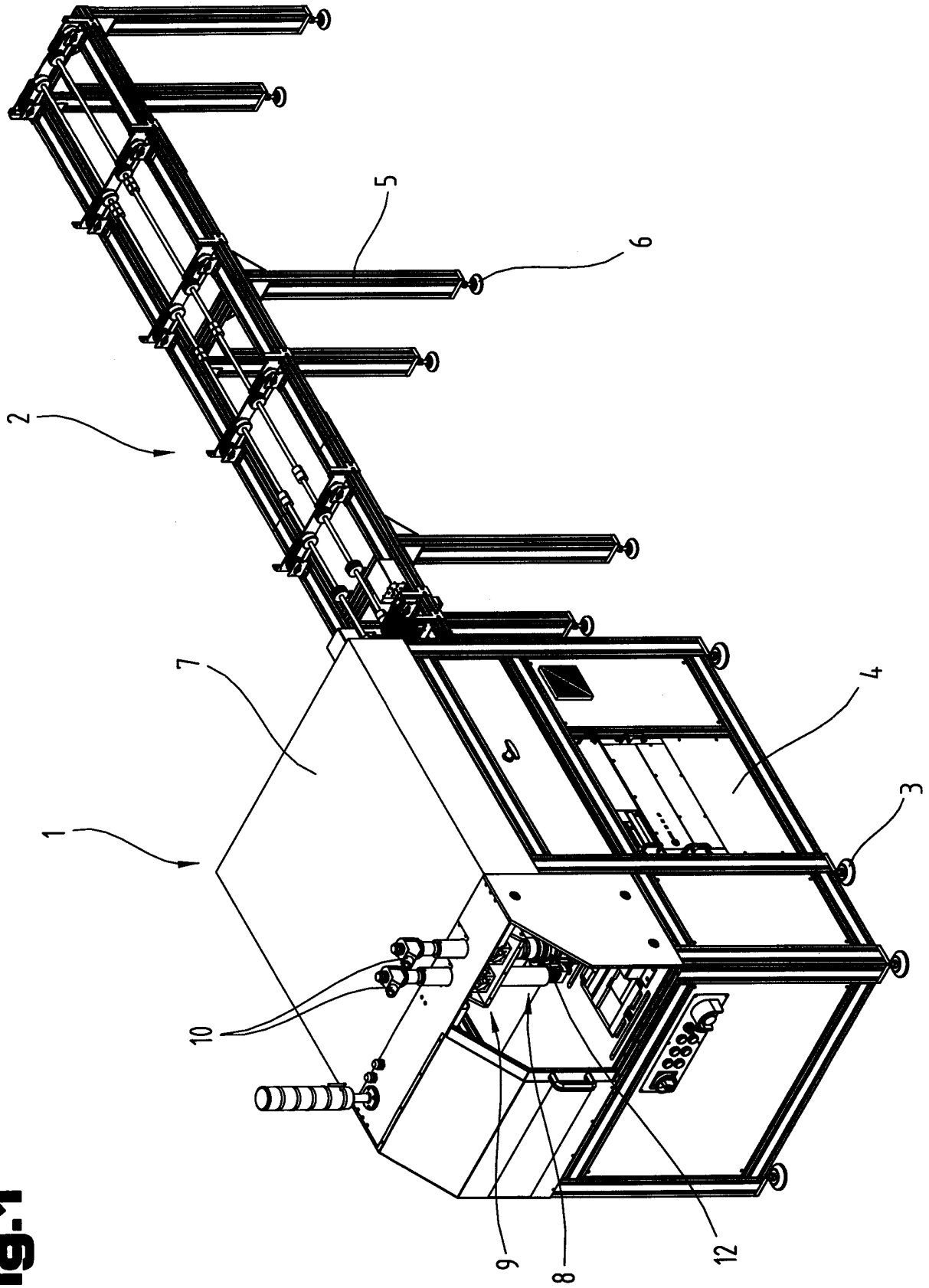


Fig.1

TROTEC Produktions u.
Vertriebs GmbH

Fig.2

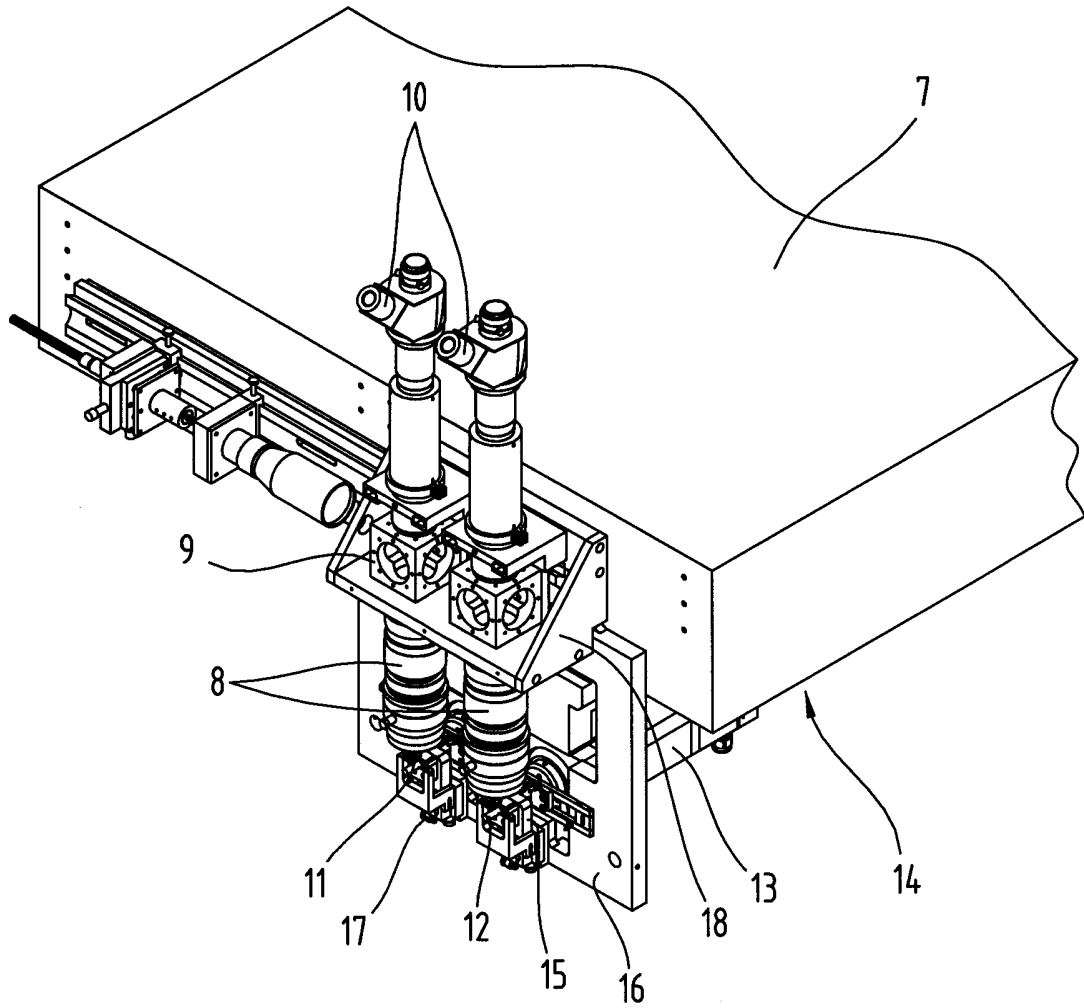


Fig.3

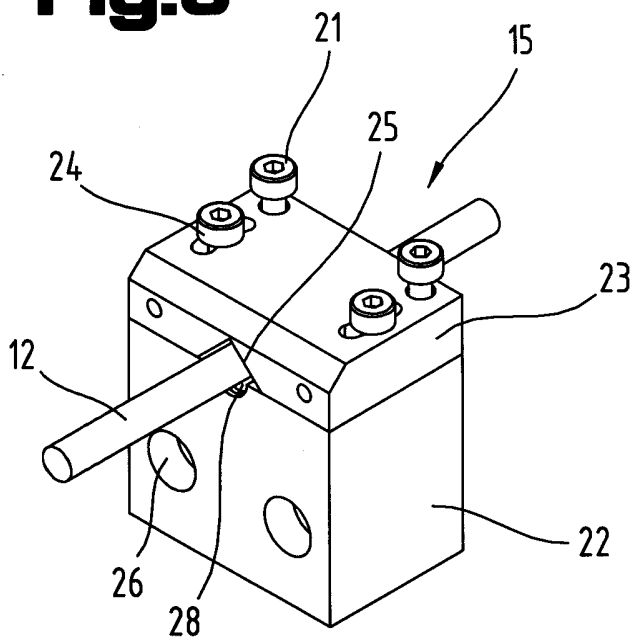


Fig.4

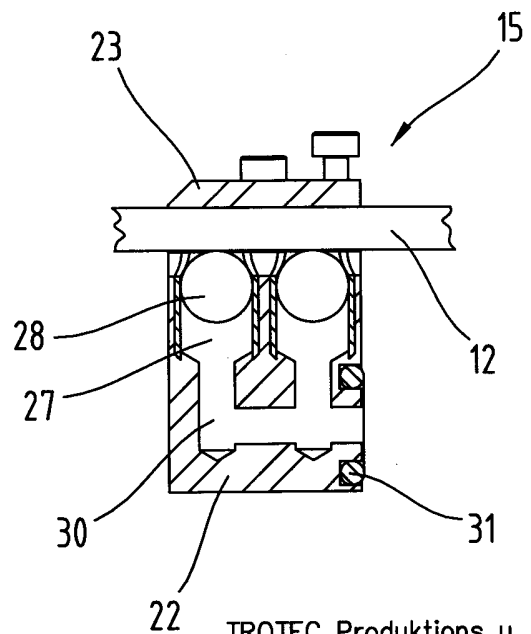


Fig.5

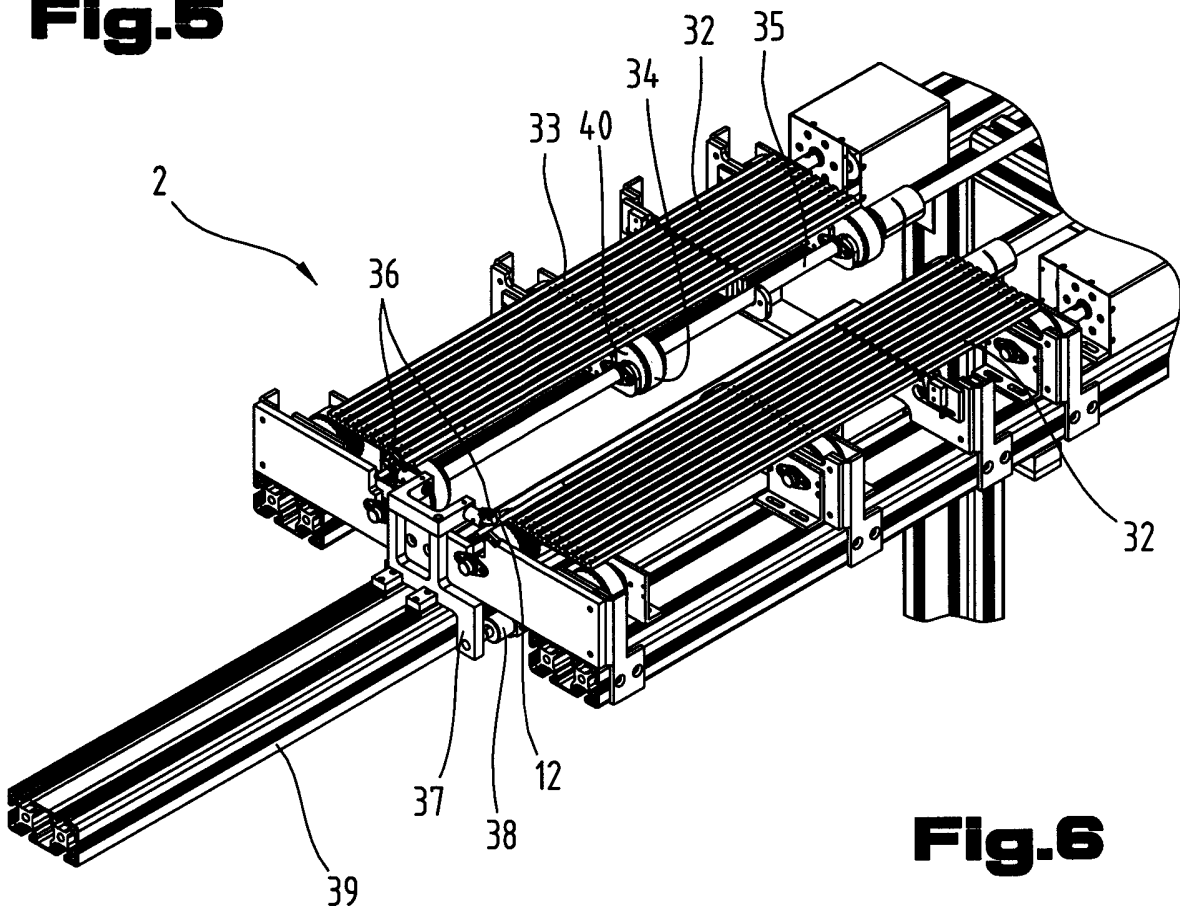
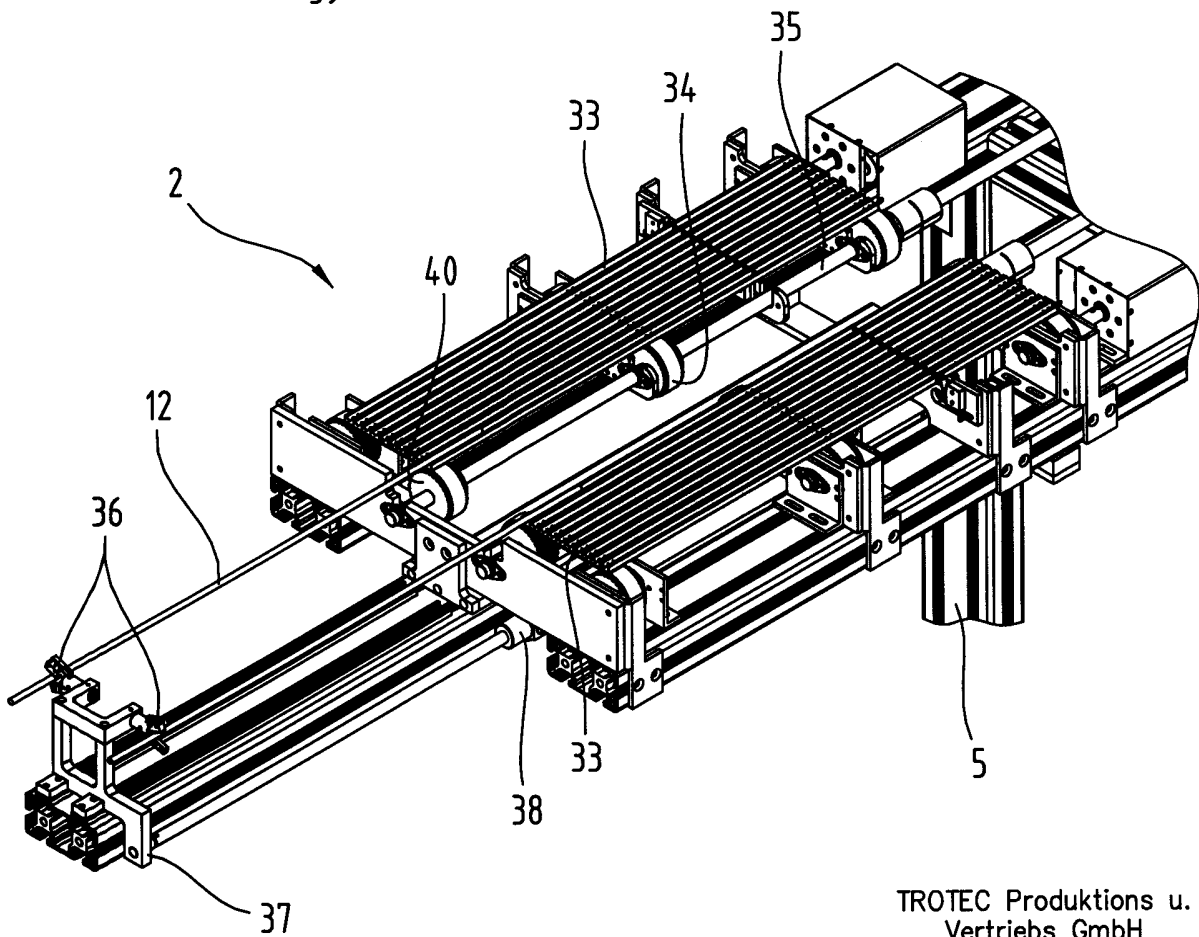
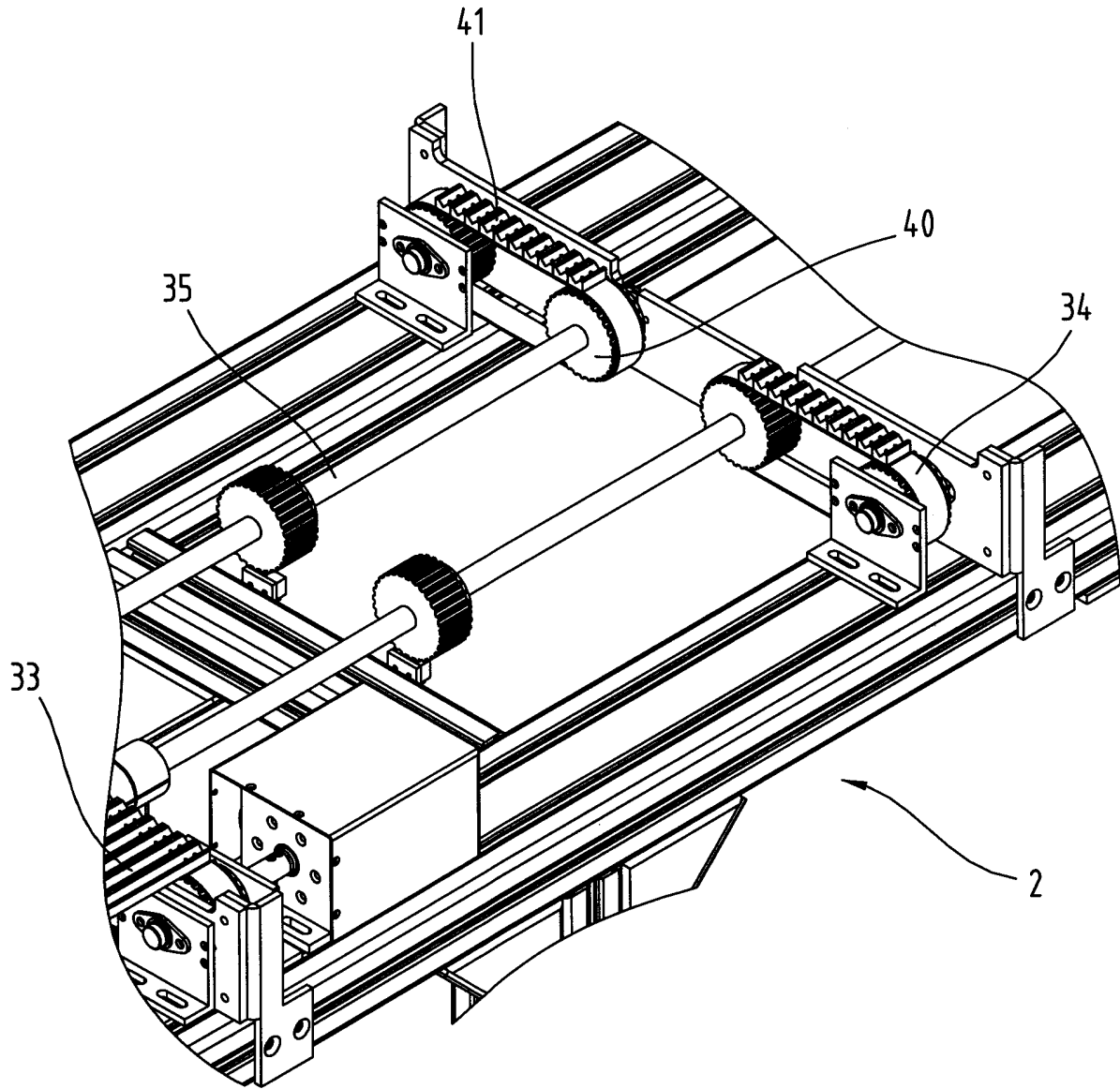


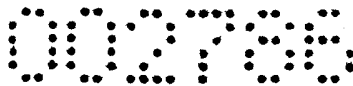
Fig.6



000885

Fig.7





(Neue) Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Laserschneiden medizinischer Stents aus rohrförmigen Rohlingen (12), mit einem Laserschneidkopf (8) und einer Manipuliereinrichtung (13), die derart ausgebildet ist, dass sie den Rohling (12) in Richtung seiner Längsachse translatorisch und um seine Längsachse rotatorisch bewegt, wobei der Rohling (12) in einer ortsfest an der Maschine angeordneten Rohrführungsanordnung (15) geführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrführungsanordnung (15) zwei in einem Winkel zueinander angeordnete Führungsflächen (25) und Anpressmittel (28) aufweist, welche den Rohling (12) gegen die Führungsflächen (25) drücken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen (25) aus einem Material mit geringem Reibungskoeffizienten, insbesondere Tetrafluoräthylen, bestehen oder mit einem solchen Material beschichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpressmittel einen Wälzkörper (28) enthalten.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Wälzkörper eine Kugel (28) ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kugeln (28) in Richtung der Längsachse des Rohlings (12) hintereinander am Rohling anliegen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugeln (28) in Richtung quer zur Längsachse des Rohlings (12) beweglich in zylindrischen Hohlräu-

002788

- 2 -

men (27) der Rohrführungsanordnung (15) angeordnet und durch ein unter Druck stehendes Fluid gegen den Rohling (12) pressbar sind.

TROTEC Produktions- und Vertriebs GmbH

durch



Dr. Secklehner



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ^B : B23K 26/10 (2006.01); B23K 37/053 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B23K 26/10, B23K 37/053
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B23K, FT: 4E068
Konsultierte Online-Datenbank: wpi, epodoc
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27. Februar 2007 eingereichten Ansprüchen 1 - 7 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5,852,277 A (GUSTAFSON) 22. Dezember 1998 (22.12.1998) <i>Fig. 1 - 2; Spalte 3; Zeilen 1 - 44</i>	1
A	--	2 - 7
X	US 2002198589 A1 (LEONG) 26. Dezember 2002 (26.12.2002) <i>Fig. 12 und 15; Absätze [0047] - [0049]</i>	1
A	----	2 - 7

Datum der Beendigung der Recherche: 6. September 2007	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. PAVDI
---	---	--

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.