



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2007 Patentblatt 2007/34

(51) Int Cl.:
F04B 43/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07001140.8**

(22) Anmeldetag: **19.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **20.02.2006 DE 102006008325**

(71) Anmelder: **W.O.M. World of Medicine AG**
10553 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Haser, Christian**
Kaiserin-Augusta-Allee 113
10553 Berlin (DE)
• **Zentner, Peter**
Kaiserin-Augusta-Allee 113
10553 Berlin (DE)

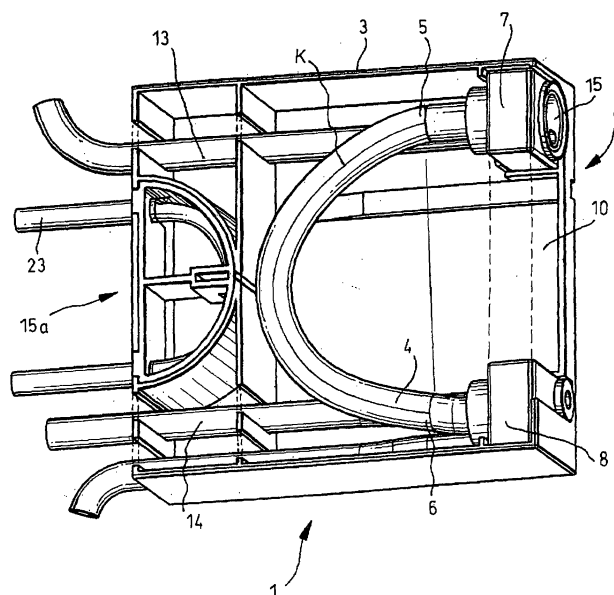
(74) Vertreter: **Jungblut, Bernhard Jakob et al**
JUNGBLUT & SEUSS
Patentanwälte
Max-Dohrn-Strasse 10
10589 Berlin (DE)

(54) **Schlauchkassette für eine peristaltische Pumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlauchkassette (1) für eine peristaltische Pumpe (2) mit einem Kassettengehäuse (3), mit einem durch das Kassettengehäuse (3) verlaufenden flexiblen Pumpschlauchsegment (4), wobei beide Enden (5), (6) des Pumpschlauchsegments (4) in dem Kassettengehäuse (3) mittels eines ersten Fixierelements (7) und eines zweiten Fixierelements (8) fixiert sind, wobei das erste Fixierelement (7) und das zweite Fixierelement (8) im Bereich einer ersten Stirnfläche (9)

des Kassettengehäuses (3) angeordnet sind, und wobei das Kassettengehäuse (3) eine Ausnehmung (10) zum Eingriff eines Rollenrads (11) der Pumpe (2) in das Innere der Kassettengehäuses (3) aufweist. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpschlauchsegment (4) in der Schlauchkassette (1) bei nicht in die Pumpe (2) eingesetzter Schlauchkassette (1) entlang eines zumindest einen Winkel von 90° überspannenden Kreissegments (K) verläuft.

FIG. 2



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlauchkassette für eine peristaltische Pumpe mit einem Kassettengehäuse, mit einem durch das Kassettengehäuse verlaufenden flexiblen Pumpschlauchsegment, wobei beide Enden des Pumpschlauchsegments in dem Kassettengehäuse mittels eines ersten Fixierelements und eines zweiten Fixierelements fixiert sind, wobei das erste Fixierelement und das zweite Fixierelement im Bereich einer ersten Stirnfläche des Kassettengehäuses angeordnet sind, und wobei das Kassettengehäuse eine Ausnehmung zum Eingriff eines Rollenrades der Pumpe in das Innere des Kassettengehäuses aufweist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein peristaltisches Schlauchpumpensystem mit einer solchen Schlauchkassette.

Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung

[0002] Peristaltische Schlauchpumpen werden beispielsweise als Saug- und Spülpumpen für medizinische Zwecke, insbesondere in der minimalinvasiven Chirurgie, eingesetzt. Konkrete Anwendungsbereiche sind die Arthroskopie, Laparoskopie, Urologie, Hysteroskopie und Cystoskopie. Bei medizinischen Anwendungen ist insbesondere eine allen Anforderungen genügende Sterilität geboten, und aus diesem Grunde wird die Schlauchkassette üblicherweise nach einer Anwendung verworfen, um eine Kreuzkontamination zwischen verschiedenen Patienten zu vermeiden. Die Schlauchkassetten müssen folglich einerseits preiswert in der Herstellung sein und andererseits insbesondere eine einfache Handhabung durch Bedienpersonen ermöglichen, und zwar bei der Verbindung der Schlauchkassette mit der Pumpe sowie dem Lösen hiervon.

[0003] Im Rahmen von bekannten peristaltischen Pumpen gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Grundkonzeptionen. Die erste Grundkonzeption besteht darin, dass der um das Rollenrad angeordnete Schlauch mittels eines Andruckbügels oder dergleichen gegen das Rollenrad gedrückt wird. Solche peristaltischen Schlauchpumpensysteme sind beispielsweise aus den Literaturstellen US 4,798,580, US 5,044,902, US 5,213,483 und DE 100 62 600.9 A1 bekannt. Mit einer Verschluss-Hebelmechanik wird der Schlauch fixiert und mittels des Andruckbügels gegen das Rollenrad gedrückt.

[0004] Die zweite Grundkonzeption, von welcher die Erfindung im Kern ausgeht, besteht darin, dass der Schlauch durch eine Zugkraft geeigneter Größe mit genügendem Umfassungswinkel um das Rollenrad gezogen wird. Hierdurch wird ein Anpressbügel oder dergleichen entbehrlich. Die Zugkraft ist dabei in Abstimmung mit den elastischen Eigenschaften des Schlauches so zu dimensionieren, dass im Bereich einer Rolle eines Rollenrades der Innenquerschnitt des Schlauches auf praktisch Null reduziert ist. Hierzu ist beispielsweise aus

der Literaturstelle DE 199 60 668 C1 bekannt, dass im Rahmen einer Schlauchkassette zumindest ein an das Kreissegment anschließender Schenkel des Pumpschlauchsegments in dem Kassettengehäuse in Längsrichtung des Schlauches zwischen einer Montageposition und einer Betriebsposition verschieblich gelagert ist. Dies hat sich grundsätzlich hervorragend bewährt, baut jedoch relativ aufwändig und ist in der Herstellung folglich teuer.

[0005] Eine Schlauchkassette des eingangs genannten Aufbaus ist aus der Literaturstelle US 4,537,561 bekannt. Hierbei ist im Rahmen einer Schlauchkassette ein geradlinig verlaufendes Pumpschlauchsegment eingerichtet. Die Schlauchkassette wird orthogonal zur Erstreckung des Pumpschlauchsegments in die peristaltische Pumpe eingeschoben, wobei das Pumpschlauchsegment mit dem Rollenrad in Kontakt kommt und im Zuge des Einschobens der Schlauchkassette mit einem geringen Umfassungswinkel um das Rollenrad gespannt wird. Bei der insofern bekannten Schlauchkassette ist es nachteilig, dass auf Grund der Geometrie der Zusammenhänge ein ausreichender Druck auf das Pumpschlauchsegment durch das Rollenrad nur mit verhältnismäßig hohen Kräften erreicht wird. Einerseits erfordert dies hohe Kräfte beim Einschoben der Schlauchkassette, andererseits werden Bauelemente der Schlauchkassette mit Biegemomenten beaufschlagt, wodurch diese relativ stabil bauen muss.

Technisches Problem der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Schlauchkassette sowie ein peristaltisches Schlauchpumpensystem anzugeben, wobei die Schlauchkassette einfach und sicher montierbar ist, einfach baut und eine hohe Betriebssicherheit aufweist.

Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen

[0007] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, dass das Pumpschlauchsegment in der Schlauchkassette bei nicht in die Pumpe eingesetzter Schlauchkassette entlang eines zumindest einen Winkel von 90° überspannenden Kreissegments verläuft. Dabei ist Pumpschlauchsegment bogenseitig nicht abgestützt, sondern frei von anderen Bauteilen. Vorzugsweise überspannt das Kreissegment einen Winkel von zumindest 120° bis zumindest 160°, idealerweise ca. 180°. Mit anderen Worten ausgedrückt, die Enden des Pumpschlauchsegments stehen zueinander in einem Winkel von 90° bis 220°, vorzugsweise von 150° bis 200°, idealerweise von 170° bis 190°, beispielsweise ca. 180°. Hierbei ist ein Winkel von 0° als der Winkel der Enden zueinander zu verstehen, den die Enden bei geradliniger Erstreckung des Pumpschlauchsegments zueinander haben.

[0008] Hiermit wird erreicht, dass die Enden des

Pumpschlauchsegmentes praktisch ausschließlich auf Zug belastet sind. Zudem ist durch den hohen Umfassungswinkel eine sichere Abdichtung des Schlauches durch das Rollenrad und folglich ein hoher erreichbarer peristaltischer Druck gewährleistet, und zwar ohne Andruckbügel oder Stützflächen oder dergleichen. In jedem Falle ist es entbehrlich, Andruckmittel zum Andrücken des Pumpschlauchsegments an das Rollenrad bei in der Pumpe eingesetzter Schlauchkassette einzurichten. Ebenso sind verschiebbliche Enden des Pumpschlauchsegments zum Zwecke der Spannung des Pumpschlauchsegments um das Rollenrad entbehrlich. Die Enden des Pumpschlauchsegments sind vielmehr gegenüber dem Kassettengehäuse ortsfest.

[0009] Im Rahmen der Erfindung sind zwei grundsätzlich verschiedene Varianten möglich.

[0010] Zum einen kann es vorgesehen sein, dass sich die Ausnehmung für das Rollenrad im Bereich der ersten Stirnfläche zwischen dem ersten Fixierelement und dem zweiten Fixierelement erstreckt. Dann erfolgt der Einsatz der Schlauchkassette durch eine im Wesentlichen lineare Bewegung aus einer Montageposition in eine Betriebsposition in Richtung radial zum Rollenrad.

[0011] Zum anderen kann sich die Ausnehmung in einem Bereich einer zur ersten Stirnfläche orthogonalen und zum Kreissegment parallelen Seitenfläche des Kassettengehäuses erstrecken. Dann kann das Einsetzen der Kassette in eine Montagestellung durch Aufstecken der Kassette auf das Rollenrad in axialer Richtung erfolgen. Hieran schließt sich entweder eine lineare Verschiebung der Kassette in radialer Richtung des Rollenrades an oder eine Schwenkbewegung der Kassette mit Bewegungskomponente radial zum Rollenrad. Beides Bewegungen enden in der Betriebsposition. In jeder der vorstehenden Varianten wird das Pumpschlauchsegment bei Bewegung der Schlauchkassette in die Betriebsposition um das Rollenrad gespannt.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierelemente zwei jeweils mit einem Ende des Pumpschlauchsegments hydrostatisch kommunizierende Schlauchleitungen aufweisen, wobei die Schlauchleitungen vorzugsweise im Wesentlichen antiparallel zu den Enden des Pumpschlauchsegments verlaufend angeordnet sind. Dann können die Schlauchleitungen insbesondere durch eine der ersten Stirnfläche gegenüberliegenden zweiten Stirnfläche des Kassettengehäuses austreten. Der Begriff antiparallel bezieht sich hierbei auf die Strömungsrichtung eines Fluids in den Enden des Pumpschlauchsegments bzw. den Schlauchleitungen. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für eine Variante der Erfindung, in welcher die Schlauchkassette durch eine lineare Bewegung in Richtung radial zum Rollenrad in die Betriebsposition verschoben wird. In dieser Ausführungsform ist es zudem insbesondere unschwer einrichtbar, dass das Rollenrad in einem Pumpengehäuse innenliegend angeordnet ist, wodurch jegliche Verletzungsgefahr bzw. Eingriffsmöglichkeit im Bereich des

Rollenrades ausgeschlossen werden kann. Die Führung der Linearbewegung der Schlauchkassette erfolgt dann durch einen zur Form der Schlauchkassette komplementären Kassettenschacht.

[0013] In einem erfindungsgemäßen Kassettengehäuse können auch zwei (oder mehr) im Wesentlichen parallel zueinander gestapelt verlaufende Pumpschlauchsegmente angeordnet sein. In entsprechender Weise sind dann auch die an die Enden der Pumpschlauchsegmente angeschlossenen Schlauchleitungen zweifach auszuführen. In dieser Ausführungsform sind typischerweise zwei Rollenräder im Rahmen der Pumpe eingerichtet sind, wobei jeweils ein Pumpschlauchsegment einem Rollenrad zugeordnet ist. In dieser Ausführungsform kann auch vorgesehen sein, dass beide Rollenräder getrennt ansteuerbar sind. Auf diese Weise kann beispielsweise eine unabhängige Steuerung einer Saugfunktion mittels eines Pumpschlauchsegments und einer Spülfunktion mittels des anderen Pumpschlauchsegments erfolgen. Es ist aber auch möglich mit nur einem Rollenrad zu arbeiten, wobei das Rollenrad dann die erforderliche Breite aufweist, um beide Pumpschlauchsegmente gleichzeitig um das Rollenrad zu spannen.

[0014] Des Weiteren kann es vorgesehen sein, dass zumindest ein Fixierelement eine im Bereich der ersten Stirnfläche angeordnete und mit dem Pumpschlauchsegment hydrostatisch kommunizierende flexible Membran aufweist. In der Betriebsstellung der Schlauchkassette ist diese flexible Membran dann in Verbindung mit einem Kraft- und/oder Wegaufnehmer, wodurch in der Betriebsposition der Schlauchkassette letztlich eine Druckmessung möglich ist. Es wird sich in der Regel empfehlen, diese flexible Membran an jedem Fixierelement anzuordnen, welches die Druckseite des Pumpschlauchsegments darstellt.

[0015] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein peristaltisches Schlauchpumpensystem mit zumindest einer erfindungsgemäßen Schlauchkassette, mit einer Pumpe, welche zumindest ein Pumpengehäuse sowie ein angetriebenes Rollenrad aufweist, wobei die Schlauchkassette und das Pumpengehäuse zueinander komplementäre Verbindungselemente aufweisen, welche mit der Maßgabe zueinander angeordnet sind, dass das Pumpschlauchsegment bei mit dem Pumpengehäuse verbundener und in eine Betriebsposition bewegter Schlauchkassette um das Rollenrad herum gespannt ist.

[0016] Als Verbindungselemente kommen insbesondere lösbare Rastverbindungen in Frage. Im Einzelnen können die Verbindungselemente die folgenden Komponenten aufweisen: a) zumindest ein an oder in dem Pumpengehäuse angeordnetes Führungselement für eine Translationsbewegung der Schlauchkassette in Richtungen orthogonal zur ersten Stirnfläche (und radial zum Rollenrad), b) zumindest eine Rastverbindung mit einem an dem Kassettengehäuse angebrachten ersten Rastelement und einem an dem Pumpengehäuse angebrachten und zum ersten Rastelement komplementären

zweiten Rastelement, wobei die Rastverbindung bei Verschieben der Schlauchkassette in Richtung der Betriebsposition in diese einrastet, und c) mit einem Löseelement zur Lösung der Rastverbindung. Alternativ hierzu können die Verbindungselemente die folgenden Komponenten aufweisen: a) zumindest eine an oder in dem Pumpengehäuse angeordnete und im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Rollenrades verlaufende Schwenkachse, um welche die Schlauchkassette verschwenkbar ist, wobei die Schwenkachse gegenüber dem Mittelpunkt des Pumpschlauchsegments, bezogen auf die erste Stirnfläche, seitlich verschoben ist, b) eine Rastverbindung mit einem an dem Kassettengehäuse angebrachten ersten Rastelement und einem an dem Pumpengehäuse angebrachten und zum ersten Rastelement komplementären zweiten Rastelement, wobei die Rastverbindung bei Verschwenken der Schlauchkassette um die Schwenkachse in die Betriebsposition in dieser einrastet und c) mit einem Löseelement zum Lösen der Rastverbindung. In beiden Fällen wird die Schlauchkassette in einfacher Weise und mit lediglich einer Hand in Richtung der Betriebsposition verschoben bzw. verschwenkt, bis die Rastverbindung einrastet. Durch Betätigung des Löseelements wird dann nicht nur die Rastverbindung gelöst, sondern durch die in der Betriebsposition eingerichtete Spannung des Pumpschlauchsegments erfolgt auch ein selbsttätiger Auswurf der Schlauchkassette, insbesondere im Falle der Variante mit Translationsbewegungen zwischen der Montage- und Betriebsposition.

[0017] Für eine Schlauchkassette mit flexibler Membran kann vorgesehen sein, dass das Pumpengehäuse einen in Betriebsposition der Schlauchkassette mit der flexiblen Membran der Schlauchkassette verbundenen Kraft- und/oder Wegaufnehmer aufweist. Hierdurch wird die durch die flexible Membran vermittelte Druckkraft des Fluids in dem Fixierelement in ein elektrisches Signal umgewandelt, welches dann zur Druckanzeige und/oder Steuerung bzw. Regelung verwendet werden kann.

[0018] Eine erfindungsgemäße peristaltische Pumpe weist typischerweise ein elektromotorisches Antriebsmittel für das Rollenrad auf. Hierbei kann es sich um einen Gleichstrommotor, Wechselstrommotor oder Schrittschaltmotor handeln. Zwischen einer Abtriebswelle des Motors und der Antriebswelle des Rollenrades kann ein mechanisches Reduktionsgetriebe vorgesehen sein. Es ist aber auch ein direkter Antrieb möglich, beispielsweise im Falle des Schrittschaltmotors. Typischerweise ist die Drehzahl des Motors steuer- bzw. regelbar. Hierzu wird typischerweise eine Steuerelektronik eingerichtet sein, wobei eine Bedienperson durch Steuerelemente, wie Tasten oder Schalter, die gewünschten Flussraten bzw. Drucke einstellen kann, und die Steuerelektronik dann gemäß einem Betriebsprogramm die korrelierten Drehzahlen ansteuert und regelt. Die Steuerelektronik wird zudem ggf. im Pumpschlauchsegment gemessene Druckwerte mit Solldruckwerten oder maximalen Druckwerten vergleichen und die Drehzahl des Rollenrades in entsprechender Weise ansteuern. Im Ex-

tremfall kann hierbei das Rollenrad auch in reverse Drehrichtung angesteuert werden. Eine erfindungsgemäße peristaltische Pumpe kann alternativ bzw. wahlweise mit Netzstrom oder mit Batterie bzw. Akkumulator betrieben werden. Die Technologien für Antrieb sowie Steuerung bzw. Regelung eines Rollenrades einer peristaltischen Schlauchpumpe sind bekannt und brauchen daher hier nicht näher erläutert zu werden.

[0019] Die Schlauchkassette bzw. das Kassettengehäuse kann eine Codierung aufweisen, welche spezifisch für eine Zweckbestimmung, wie beispielsweise Arthroskopie, Laparoskopie, Urologie oder Hysteroskopie ist. In der Betriebsposition der Schlauchkassette kann dann durch geeignete Mittel der Pumpe dieser Code ausgelesen werden. Diese Mittel stehen dann mit der elektronischen Steuerung in Verbindung und steuern für die jeweilige Anwendung geeignete Arbeitsparameter gemäß dem Betriebsprogramm an. Hierbei kann die Codierung mechanisch, mittels eines Transponders oder smart labels oder dergleichen erfolgen.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine Außenansicht einer erfindungsgemäßen peristaltischen Pumpe,

Figur 2: Einblick in eine erfindungsgemäße Schlauchkassette mit entfernter Seitenwandung,

Figur 3: die wesentlichen mechanischen Komponenten des Gegenstandes der Figur 1 und

Figur 4: eine Variante eines erfindungsgemäßen peristaltischen Schlauchpumpensystems.

[0021] In der Figur 1 erkennt man in Außenansicht eine Pumpe 2, welche ein Pumpengehäuse 16 sowie zumindest ein angetriebenes Rollenrad 11 aufweist. Das Rollenrad 11 ist in einem Kassettenschacht 20 im Inneren des Pumpengehäuses 16 angeordnet. Im Kassettenschacht 20 erkennt man des Weiteren einen lösbaren Rasthaken 18 sowie einen Kraft- bzw. Wegaufnehmer 19.

[0022] In der Figur 3 erkennt man die wesentlichen mechanischen Komponenten der Pumpe 2. Das Rollenrad 11 wird durch eine Motor-/Getriebeeinheit 21 angetrieben. Im Rahmen der Motor-/Getriebeeinheit 21 ist ein elektrisch ansteuerbarer Schrittschaltmotor eingerichtet, welcher mit der Antriebswelle des Rollenrades 11 verbunden ist. Am der Öffnung gegenüberliegenden Ende des Kassettenschachtes 20 ist der Kraft- bzw. Wegaufnehmer 19 angeordnet. Des Weiteren erkennt man ein in axialer Richtung betätigbares Ventilelement, welches in Zusammenarbeit mit einer Schlauchleitung bei eingelegter Kassette ein sog. Pinch-Ventil bildet. Hierbei drückt das Betätigungselement 22 bei Aktivierung die Schlauchleitung platt, so dass diese undurchlässig für

das Fluid wird.

[0023] In der Figur 2 erkennt man eine erfindungsgemäße Schlauchkassette 1, welche in den Kassettenschacht 20 der Figur 1 einschiebbar ist. Man erkennt zunächst ein Kassettengehäuse 3, in welchem ein flexibles Pumpschlauchsegment 4 angeordnet ist. Die beiden Enden 5, 6 des Pumpschlauchsegments 4 sind in dem Kassettengehäuse 3 mittels eines ersten Fixierelements 7 und eines zweiten Fixierelements 8 fixiert. Das erste Fixierelement 7 und das zweite Fixierelement 8 sind im Bereich der ersten Stirnfläche 9 des Kassettengehäuses 3 angeordnet. Das Kassettengehäuse 3 weist eine Ausnehmung 10 zum Eingriff des Rollenrades 11 der Pumpe 2 in das Innere des Kassettengehäuses 3 auf. Die Ausnehmung 10 ist dabei im Wesentlichen im Bereich der ersten Stirnfläche 9 zwischen dem ersten Fixierelement 7 und dem zweiten Fixierelement 8 angeordnet. Sie erstreckt sich jedoch auch teilweise in die zur ersten Stirnfläche 9 orthogonale Seitenfläche 12 des Kassettengehäuses 3, so dass das Kassettengehäuse 3 vollständig über das Rollenrad 11 schiebbar ist. Das Pumpschlauchsegment 4 ist in der Schlauchkassette 1 bei nicht in die Pumpe 2 eingesetzter Schlauchkassette 1 entlang eines Winkels von ca. 180° überspannenden Kreissegmentes K verlaufend angeordnet. Hierbei versteht es sich, dass der Begriff des Kreissegmentes K nicht notwendigerweise als exakt entlang einem Kreisbogen verlaufend zu verstehen ist, sondern den Verlauf darstellt, welcher sich bei vorgegebenem Winkel der beiden Enden 5, 6 zueinander (hier 180°) ergibt.

[0024] Der Figur 2 entnimmt man des Weiteren, dass die Fixierelemente 7, 8 zwei jeweils mit einem Ende 5, 6 des Pumpschlauchsegments 4 hydrostatisch kommunizierende bzw. hiermit verbundene Schlauchleitungen 13, 14 aufweisen, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Schlauchleitungen 13, 14 im Wesentlichen antiparallel zu den Enden 5, 6 des Pumpschlauchsegments 4 verlaufend angeordnet sind. Die Schlauchleitungen 13, 14 treten durch die der ersten Stirnfläche 9 gegenüberliegende zweite Stirnfläche 15a des Kassettengehäuses 3 aus dem Kassettengehäuse 3 aus. Bei einem Fixierelement 7 ist eine im Bereich der ersten Stirnfläche 9 angeordnete und mit dem Pumpschlauchsegment 4 hydrostatisch kommunizierende bzw. hiermit verbundene flexible Membran 15 eingerichtet. Diese wechselwirkt bei in Betriebsposition eingeschobener Kassette mit dem Kraft-/Wegaufnehmer 19 und stellt dann eine Druckmessvorrichtung dar. In der Figur 2 erkennt man schließlich einen Ablaufschlauch 23.

[0025] Aus einer vergleichenden Betrachtung der Figuren 1 bis 3 erkennt man, dass der Kassettenschacht 20 als Führungselement für eine Translationsbewegung der Schlauchkassette 1 in Richtungen orthogonal zur ersten Stirnfläche 9 darstellt. An dem Kassettengehäuse 3 ist eine nicht näher dargestellte Rastausnehmung 17 eingerichtet, welche mit dem Rasthaken 18 der Pumpe 2 in Betriebsstellung der Schlauchkassette 1 rastend wechselwirkt. Schließlich erkennt man einen Knopf 24,

welcher ein Löseelement zum Lösen der Rastverbindung darstellt. Bei Betätigung des Knopfes 24 wird der Rasthaken 18 in axiale Richtung des Rollenrades 11 gezogen und gibt somit die Rastausnehmung 17 des Kassettengehäuses 3 frei. Aufgrund der Spannung des Pumpschlauchsegments (4) in der Betriebsstellung wird dann die Schlauchkassette 1 aus dem Pumpengehäuse 16 automatisch ausgeworfen.

[0026] In der Figur 4 erkennt man eine Variante des erfindungsgemäßen Systems. Hier wird die Schlauchkassette 1 zunächst in axialer Richtung des Rollenrades 11 aufgesetzt, wobei das Rollenrad 11 durch die Ausnehmung 10 der Seitenfläche 12 hindurchtritt. Hiernach wird die Schlauchkassette 1 aus der Montageposition in die Betriebsposition gebracht, entweder durch Verschiebung der Schlauchkassette 1 in Richtung radial zum Rollenrad 11 oder durch Verschwenken der Schlauchkassette 1 um eine Schwenkachse, die außerhalb des Rollenrades 11 liegt. Grundsätzlich gelten alle vorstehend erläuterten Details analog. Diese Variante der Erfindung wird in der Regel dann einzusetzen sein, wenn an Stelle eines in einem Kassettenschacht 20 angeordneten Rollenrades 11 ein außerhalb des Pumpgehäuses 16 freistehendes und rotierendes Rollenrad 11 einzurichten ist.

Patentansprüche

1. Schlauchkassette (1) für eine peristaltische Pumpe (2) mit einem Kassettengehäuse (3), mit einem durch das Kassettengehäuse (3) verlaufenden flexiblen Pumpschlauchsegment (4), wobei beide Enden (5), (6) des Pumpschlauchsegments (4) in dem Kassettengehäuse (3) mittels eines ersten Fixierelements (7) und eines zweiten Fixierelements (8) ortsfest fixiert sind, wobei das erste Fixierelement (7) und das zweite Fixierelement (8) im Bereich einer ersten Stirnfläche (9) des Kassettengehäuses (3) angeordnet sind, und wobei das Kassettengehäuse (3) eine Ausnehmung (10) zum Eingriff eines Rollenrades (11) der Pumpe (2) in das Innere des Kassettengehäuses (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpschlauchsegment (4) in der Schlauchkassette (1) bei nicht in die Pumpe (2) eingesetzter Schlauchkassette (1) entlang eines zumindest einen Winkels von 90° überspannenden Kreissegments (K) verläuft.
2. Schlauchkassette (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausnehmung (10) in einem Bereich der ersten Stirnfläche (9) zwischen dem ersten Fixierelement (7) und dem zweiten Fixierelement (8) erstreckt und/oder dass sich die Ausnehmung (10) in einem Bereich einer zur ersten Stirnfläche (9) orthogonalen und zum Kreissegment

(K) parallelen Seitenfläche (12) des Kassettengehäuses (3) erstreckt.

3. Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreissegment (K) einen Winkel von zumindest 120°, vorzugsweise zumindest 140°, höchstvorzugsweise zumindest 160°, überspannt. 5
4. Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierelemente (7), (8) zwei jeweils mit einem Ende (5), (6) des Pumpschlauchsegments (4) hydrostatisch kommunizierende schlauchleitungen (13), (14) aufweisen, wobei die Schlauchleitungen (13), (14) vorzugsweise im Wesentlichen antiparallel zu den Enden des Pumpschlauchsegments (4) verlaufend angeordnet sind. 10 15
5. Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlauchleitungen (13), (14) durch eine der ersten Stirnfläche (9) gegenüberliegende zweite Stirnfläche (15a) des Kassettengehäuses (3) austreten. 20 25
6. Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Kassettengehäuse (3) zwei oder mehr im Wesentlichen parallel zueinander gestapelt verlaufende Pumpschlauchsegmente (4) angeordnet sind. 30
7. Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Fixierelement (7), (8) eine im Bereich der ersten Stirnfläche (9) angeordnete und mit dem Pumpschlauchsegment (4) hydrostatisch kommunizierende flexible Membran (15) aufweist. 35
8. Peristaltisches Schlauchsystem mit einer Schlauchkassette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Pumpe (2), welche ein Pumpengehäuse (16) sowie zumindest ein angetriebenes Rollenrad (11) aufweist, wobei die Schlauchkassette (1) und das Pumpengehäuse (16) zueinander komplementäre Verbindungselemente (17), (18) aufweisen, welche mit der Maßgabe zueinander angeordnet sind, dass das Pumpschlauchsegment (4) bei mit dem Pumpengehäuse (16) verbundener und in eine Betriebsposition bewegter Schlauchkassette (1) um das Rollenrad (11) herumgespannt ist. 40 45 50
9. Peristaltisches Schlauchpumpensystem nach Anspruch 8, wobei die Verbindungselemente (17), (18) die folgenden Komponenten aufweisen: 55

a) zumindest ein an oder in dem Pumpengehäu-

se (16) angeordnetes Führungselement (19) für eine Translationsbewegung der Schlauchkassette (1) in Richtungen orthogonal zur ersten Stirnfläche (9),

b) zumindest eine Rastverbindung mit einem an dem Kassettengehäuse (3) angebrachten ersten Rastelement (17) und einem an dem Pumpengehäuse (16) angebrachten und zum ersten Rastelement (17) komplementären zweiten Rastelement (18), wobei die Rastverbindung bei Verschiebung der Schlauchkassette (1) in Richtung der Translationsbewegung aus einer Montageposition in eine Betriebsposition einrastet und

c) mit einem Löseelement zur Lösung der Rastverbindung

oder

a) zumindest eine an oder in dem Pumpengehäuse (16) angeordnete und im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Rollenrads (11) verlaufende Schwenkachse, um welche die Schlauchkassette (1) verschwenkbar ist, wobei die Schwenkachse gegenüber dem Mittelpunkt (Z) des Pumpschlauchsegments (4), bezogen auf die erste Stirnfläche (9), seitlich verschoben ist,

b) eine Rastverbindung mit einem an dem Kassettengehäuse (3) angebrachten ersten Rastelement (17) und einem an dem Pumpengehäuse (16) angebrachten und zum ersten Rastelement (17) komplementären zweiten Rastelement (18), wobei die Rastverbindung bei Verschwenken der Schlauchkassette (1) aus einer Montageposition in eine Betriebsposition um die Schwenkachse in die Betriebsposition in dieser einrastet und

c) mit einem Löseelement zur Lösung der Rastverbindung.

10. Peristaltisches Schlauchpumpensystem nach Anspruch 8 oder 9, wobei das Pumpengehäuse (16) einen in Betriebsposition der Schlauchkassette (1) mit der flexiblen Membran (15) der Schlauchkassette (1) verbundenen Kraft- und/oder Wegaufnehmer (19) aufweist.

FIG.1

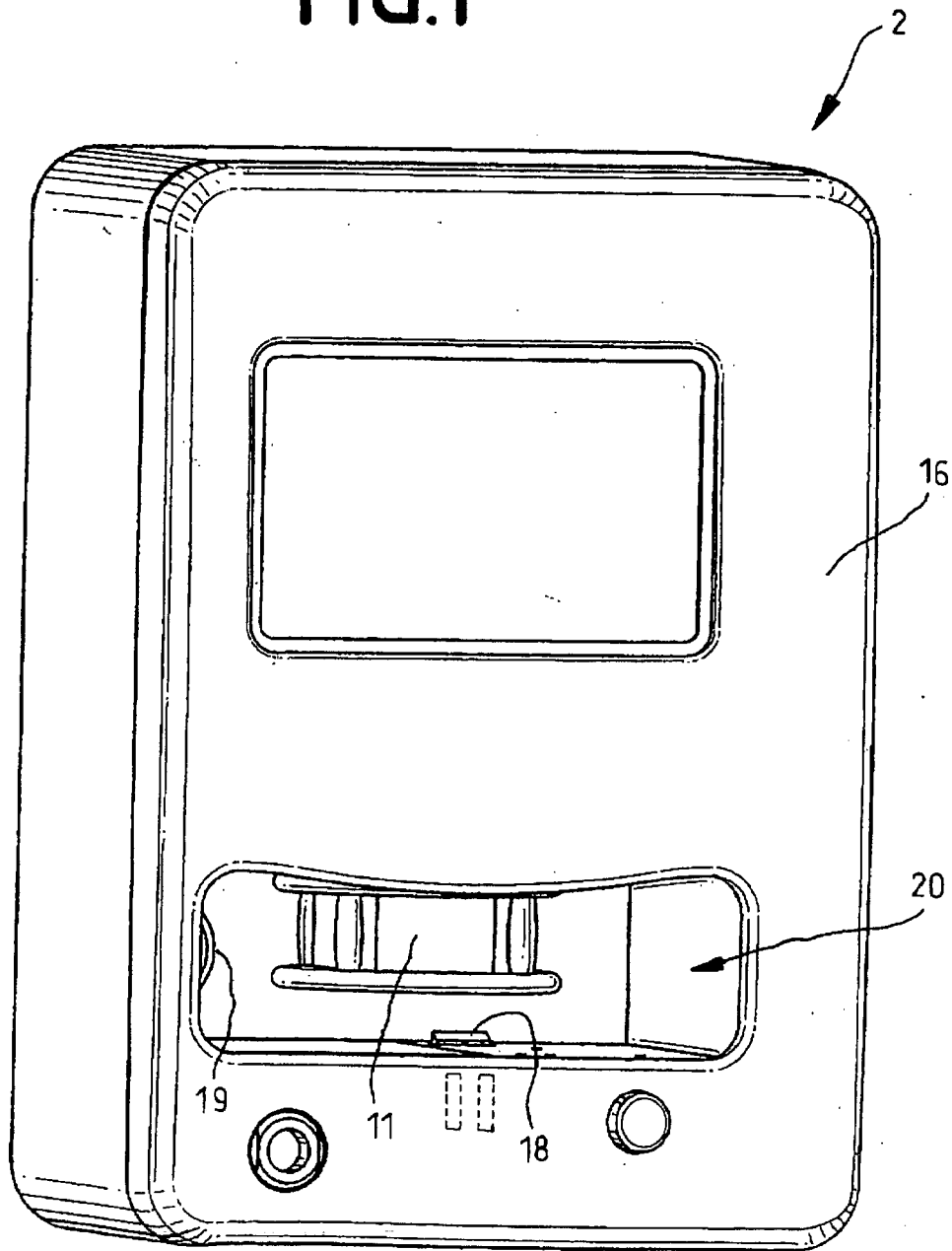


FIG. 2

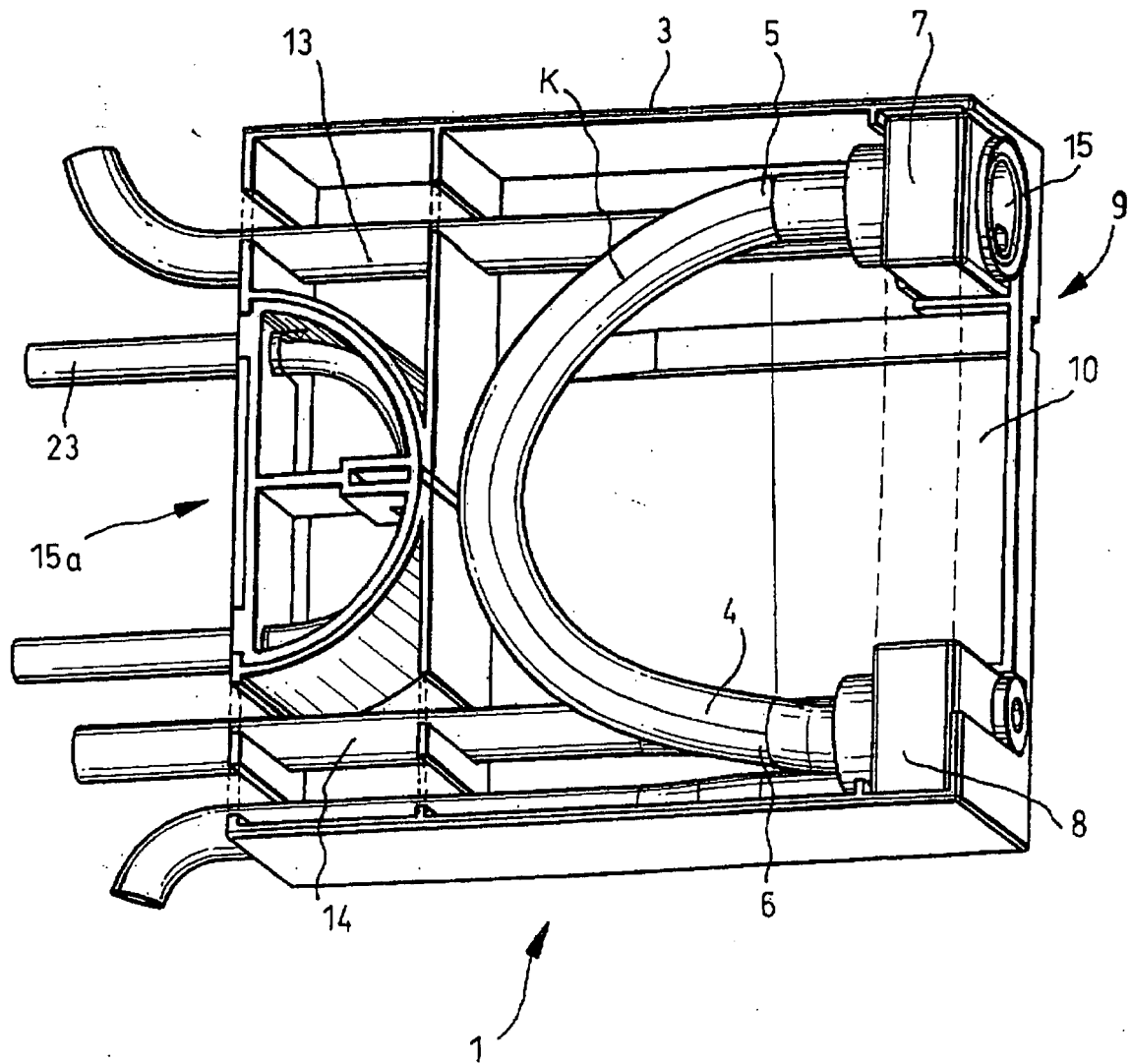


FIG.3

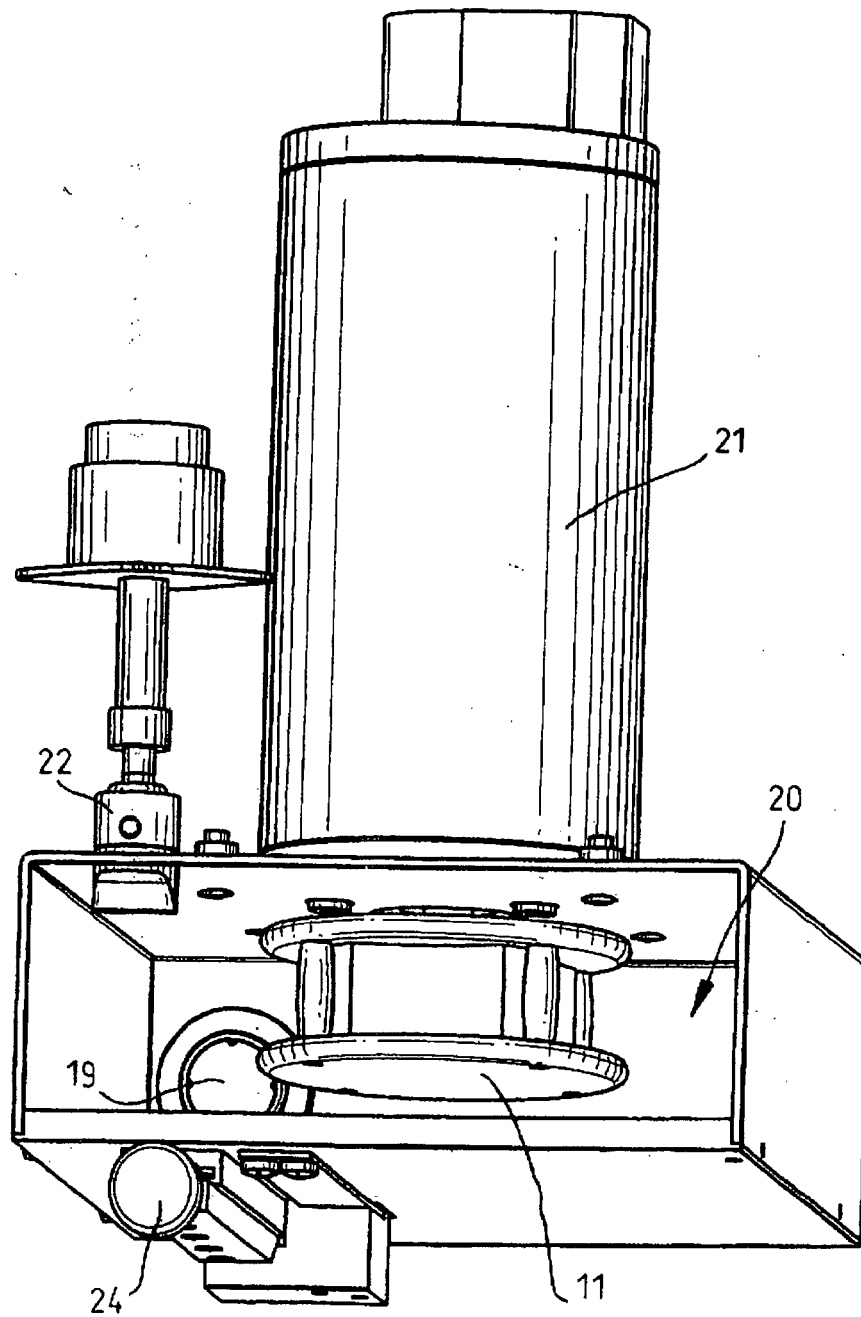
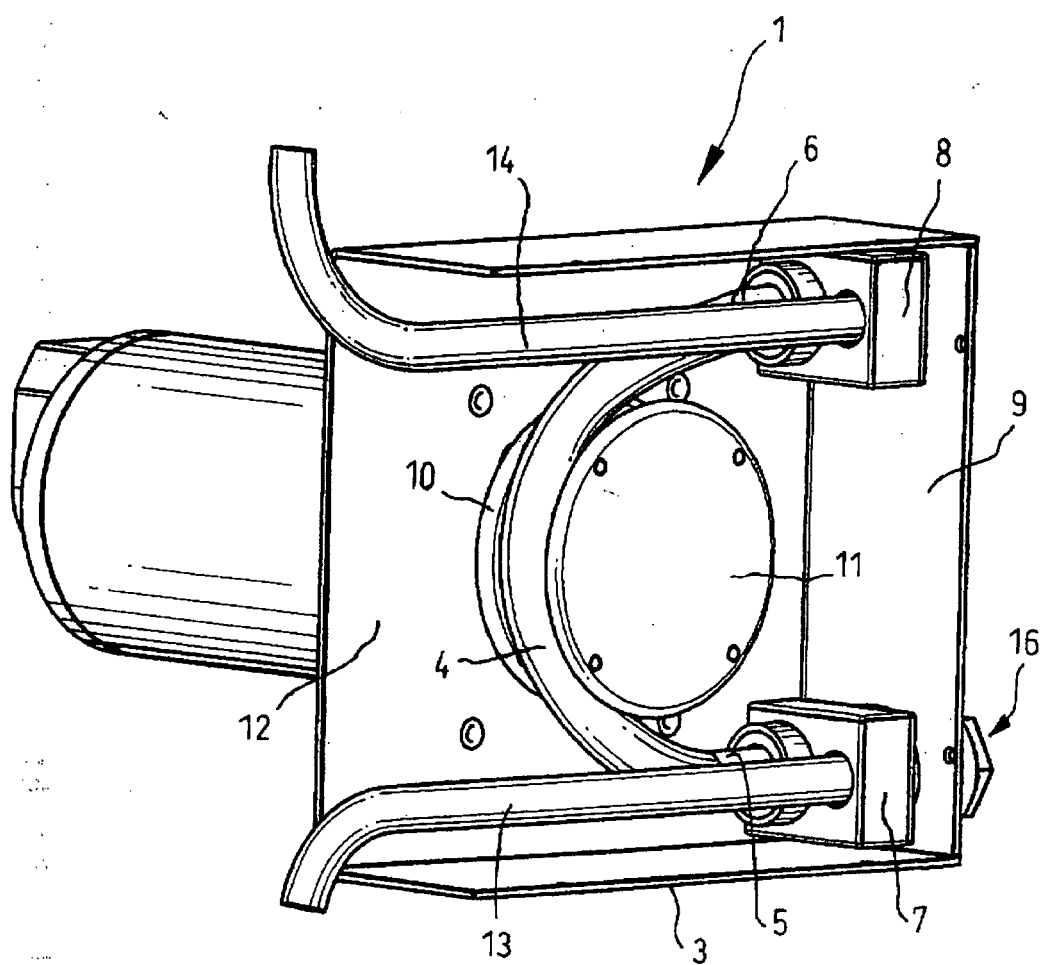


FIG.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 1140

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 927 956 A (LINVATEC CORPORATION) 27. Juli 1999 (1999-07-27)	1-3,8,9	INV. F04B43/12
Y	* Abbildungen 6,4,2 * * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 58 *	6,7,10	
Y	----- US 4 702 679 A (MALBEC, EDOUARD) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) * Abbildung 3 * * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 7, Zeile 7 *	6	
Y	----- EP 1 108 891 A (W.O.M. WORLD OF MEDICINE GMBH) 20. Juni 2001 (2001-06-20) * Absatz [0017] * * Abbildung 1 *	7,10	
X	----- WO 95/04886 A (DEBIOTECH S.A.) 16. Februar 1995 (1995-02-16) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 18 * * Seite 5, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 27 * * Abbildungen 3-7 *	1-3,8,9	
X	----- WO 2005/111424 A (FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH) 24. November 2005 (2005-11-24) * Seite 4, Absatz 6 - Seite 6, Absatz 1 * * Abbildungen 1,2 *	1-3,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- US 4 735 558 A (STAAR SURGICAL COMPANY; KIENHOLZ, C.) 5. April 1988 (1988-04-05) * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 59 * * Abbildungen 2,4 *	4,5	F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. April 2007	Prüfer Gnächtel, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 1140

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-04-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5927956	A	27-07-1999	KEINE	
US 4702679	A	27-10-1987	DE 3161770 D1	02-02-1984
			EP 0041267 A1	09-12-1981
			ES 8204507 A1	01-08-1982
			FR 2483536 A1	04-12-1981
			JP 1047634 B	16-10-1989
			JP 1561919 C	31-05-1990
			JP 57024483 A	09-02-1982
EP 1108891	A	20-06-2001	DE 19960668 C1	16-08-2001
			US 2001004444 A1	21-06-2001
WO 9504886	A	16-02-1995	AU 7387394 A	28-02-1995
			CA 2168854 A1	16-02-1995
			DE 69402428 D1	07-05-1997
			DE 69402428 T2	23-10-1997
			EP 0712465 A1	22-05-1996
			FR 2708675 A1	10-02-1995
			JP 2723363 B2	09-03-1998
			JP 8510814 T	12-11-1996
			US 5655897 A	12-08-1997
WO 2005111424	A	24-11-2005	AU 2005243476 A1	24-11-2005
			CA 2566054 A1	24-11-2005
			EP 1763636 A1	21-03-2007
US 4735558	A	05-04-1988	KEINE	

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4798580 A [0003]
- US 5044902 A [0003]
- US 5213483 A [0003]
- DE 10062600 A1 [0003]
- DE 19960668 [0004]
- US 4537561 A [0005]