

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Februar 2005 (03.02.2005)

PCT

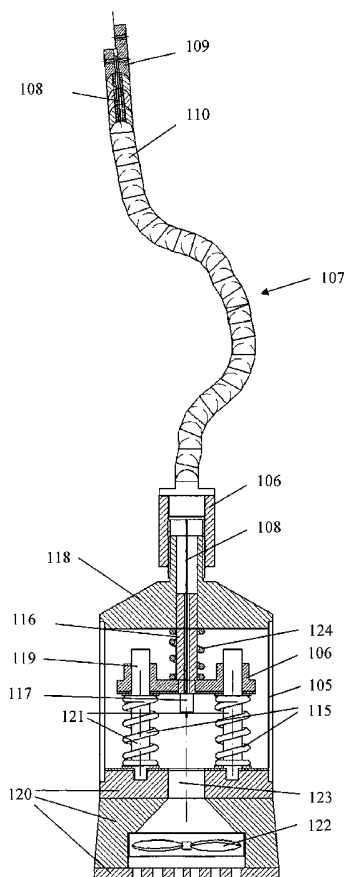
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/010425 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16M 11/40, A61B 19/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/008432
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2004 (22.07.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 34 135.8 23. Juli 2003 (23.07.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FORSCHUNGSVERBUND BERLIN E.V. [DE/DE]; Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEYER, Bernhard [DE/DE]; Karthäuser Strasse 24, 53119 Bonn (DE). MÜLLER, Ingo [DE/DE]; Invalidenstrasse 100, 10115 Berlin (DE). MUSOLFF, André [DE/DE]; Sonntagstrasse 6, 10245 Berlin (DE). SCHALLER, Karl [DE/DE]; Rhenusallee 9, 53227 Bonn (DE). SAHOTA, Harsimar [DE/DE]; Franklinstrasse 19, 10587 Berlin (DE). SPREKELS, Jürgen [DE/DE]; Ruhlaer Strasse 14, 14199 Berlin (DE).
- (74) Anwalt: THEOBALD, Andreas; Rothkopf & Theobald, Chausseestrasse 29, 10115 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINK CHAIN DEVICE

(54) Bezeichnung: GELENKKETTENVORRICHTUNG



(57) Abstract: The inventive link chain device comprises a plurality of link elements (10; 110) which form the link chain (7; 107), and a tension device which comprises at least one tension rope extending through the link elements (10; 110) or at least one tension wire (8, 108) extending through the link elements (10; 110). The link chain (7; 107) can be produced by tensing the tension rope or the tension wire (8, 108) in a fixed state, wherein adjacent link elements (10, 110) are fixed in relation to each other, and by tensing the tension rope or tension wire (8; 108) in a flexible state, wherein adjacent link elements (10; 110) can be moved in relation to each other. The inventive link chain device is characterised in that the tension device comprises a shape memory element (8) or a shape memory spring (115) which is arranged and configured in such a manner that the fixed state can be brought about or cancelled by altering the state of the shape of the shape memory element (8) and/or the shape memory spring (115).

(57) Zusammenfassung: Eine erfindungsgemäße Gelenkkettenvorrichtung weist eine Anzahl von Gelenkgliedern (10; 110), welche eine Gelenkkette (7; 107) bilden, und eine Spanneinrichtung, welche mindestens ein sich durch die Gelenkglieder (10; 110) erstreckendes Spannseil oder mindestens einen sich durch die Gelenkglieder (10; 110) erstreckenden Spanndraht (8, 108) umfasst, auf. Die Gelenkkette (7; 107) kann durch Spannen des Spannseils oder -drahtes (8; 108) in einen fixierten Zustand, in dem benachbarte Gelenkglieder (10; 110) im Wesentlichen relativ zueinander fixiert sind, und durch Entspannen des Spannseils oder -drahtes (8; 108) in einen flexiblen Zustand, in dem sich benachbarte Gelenkglieder (10; 110) relativ zueinander bewegen lassen, gebracht werden. Die erfindungsgemäße Gelenkkettenvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Spanneinrichtung ein Formgedächtniselement (8) oder eine Formgedächtnisfeder (115) umfasst, welche derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass der fixierte Zustand durch Ändern des Formzustandes des Formgedächtniselementes (8) bzw. der Formgedächtnisfeder (115) herbeizuführen oder aufzuheben ist.

WO 2005/010425 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Gelenkkettenvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gelenkkettenvorrichtung, die in einen
5 fixierten Zustand und in einen flexiblen Zustand gebracht werden kann.

Gattungsgemäße Gelenkkettenvorrichtungen finden u.a. in Haltesystemen zum Halten von Gegenständen wie Lampen, Mikrofonen, etc. Anwendung. In medizinischen Haltesystemen sollen bspw. über eine an der Spitze der
10 Gelenkkette angebrachte Universalklammer (neuro-) chirurgische Instrumente im Bereich eines operativen Zugangs positioniert werden. Um ein genaues Positionieren zu ermöglichen, muss die Gelenkkette zunächst so lange flexibel sein, bis der Arzt oder eine Hilfsperson das Instrument in die gewünschte Position gebracht hat. Anschließend soll die Gelenkkette steif
15 sein, damit die eingestellte Position während des operativen Eingriffs beibehalten wird.

Ein Haupteinsatzbereich der beschriebenen medizinischen Haltesysteme liegt in der Neurochirurgie bei kranialen Operationen, d.h. bei Operationen im
20 Bereich des Groß- oder des Kleinhirns, bei denen Teile der Hirnlappen bzw. die beiden Großhirn- oder Kleinhirnhemisphären zur Seite oder auseinander gehalten werden müssen, um die anatomische Zielregion der Operation zugänglich zu machen. An der Universalklammer werden zu diesem Zweck spezielle flache sog. Hirnspatel, die meist aus Metall bestehen und die in
25 ihrer Form dem bekannten Mundspatel aus Holz ähneln, befestigt.

Ein medizinisches Haltesystem mit einer Gelenkkette ist bspw. unter der Bezeichnung „DORO Reaktor System“ der Firma „pro medical instruments GmbH“ bekannt. Durch die Gelenkkette dieses Haltesystems erstreckt sich ein Spanndraht, der mittels einer Handkurbel gespannt werden kann. Im

5 gespannten Zustand werden die Gelenkglieder der Gelenkkette aneinander gedrückt, so dass sich die Gelenkkette aufgrund der Reibung zwischen den Gelenkgliedern versteift. Die Betätigung der Handkurbel erfolgt dabei durch den Assistenten des Chirurgen. Aufgrund des mechanischen Bewegens der Handkurbel kann es zu Erschütterungen am Operationstisch und damit an

10 der Operationsstelle, dem sog. Operationssitus, selbst kommen. Daher muss der Chirurg während des Betätigens der Handkurbel den Spatel mit seiner Arbeitshand sichern und sich ständig mit seinem Assistenten abstimmen. Neben den Positionswechseln des Spatels unterbrechen so auch das Verstärken oder Lockern der Verspannung der Gelenkkette den natürlichen

15 Ablauf der Operation.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Gelenkkettenvorrichtung sowie ein verbessertes Haltesystem zu schaffen, mit denen mechanische Erschütterungen beim Herstellen oder Lösen der

20 Spannung reduziert werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 1 sowie durch ein Haltesystem nach Anspruch 13 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

25

Eine erfindungsgemäße Gelenkkettenvorrichtung weist eine Anzahl von Gelenkgliedern, welche eine Gelenkkette bilden, und eine Spanneinrichtung, welche mindestens ein sich durch die Gelenkglieder erstreckendes Spannseil oder mindestens einen sich durch die Gelenkglieder erstreckenden

30 Spanndraht umfasst, auf. Die Gelenkkette kann durch Spannen des Spannseils oder -drahtes in einen fixierten Zustand, in dem benachbarte Gelenkglieder im Wesentlichen relativ zueinander fixiert sind, und durch Entspannen des Spannseils oder -drahtes in einen flexiblen Zustand, in dem sich benachbarte Gelenkglieder relativ zueinander bewegen lassen,

gebracht werden. Unter „im Wesentlichen zueinander fixiert“ soll hierbei zu verstehen sein, dass die Kraft, die im fixierten Zustand zum Bewegen der Gelenkglieder nötig ist, die Kraft, die im flexiblen Zustand nötig ist, deutlich übersteigt. Die erfindungsgemäße Gelenkkettenvorrichtung zeichnet sich

5 dadurch aus, dass die Spanneinrichtung ein Formgedächtniselement umfasst, welches derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass der fixierte Zustand durch Ändern des Formzustandes des Formgedächtniselementes herbeizuführen oder aufzuheben ist. Als Formgedächtniselement ist hierbei ein Element anzusehen, das aus einem Material mit Formgedächtnis

10 hergestellt ist, d.h. aus einem Material, das bei einer bestimmten Temperatur einen Übergang von einem Formzustand in einen anderen Formzustand ausführt, der über die übliche temperaturbedingte Ausdehnung/Kontraktion des Materials hinausgeht.

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Formgedächtniselement aus einer Formgedächtnislegierung mit Zweiweg-Memory-Effekt, im Folgenden Zweiweg-Formgedächtnislegierung genannt, hergestellt ist. Zweiweg-Memory-Effekt bedeutet, dass sich die Formgedächtnislegierung mittels Erwärmen und Abkühlen zwischen zwei Formzuständen hin und her schalten

20 lässt, sich also bspw. bei Erwärmung zusammenzieht und bei Abkühlung wieder ausdehnt. Im Gegensatz dazu muss bei einem Einweg-Memory-Effekt die Formänderung in eine Richtung, bspw. in einen ausgedehnten Zustand, durch eine äußere Kraft herbeigeführt werden, während die Rückkehr in die Ausgangsform, bspw. einen kontrahierten Zustand, durch Ändern der

25 Temperatur der Legierung herbeizuführen ist. Eine Formgedächtnislegierung, die einen Einweg-Memory-Effekt zeigt, wird im Folgenden Einweg-Formgedächtnislegierung genannt. Der Zweiweg-Memory-Effekt bietet den Vorteil, dass das Ändern der Form des Formgedächtniselementes in beide Richtungen, und damit sowohl das Versteifen als auch das Lösen der

30 Gelenkglieder voneinander, ohne mechanische Hilfsmittel zu bewerkstelligen ist.

Zum Ändern der Form des Formgedächtniselementes kann beispielsweise mittels elektrischer Beheizung eine Temperaturänderung des Form-

gedächtniselementes herbeigeführt werden, auf die es mit der Änderung seines Formzustandes reagiert. Die Änderung des Formzustandes des Formgedächtniselementes erfolgt ruckfrei und hilft so, Erschütterungen im Operationsbereich zu vermeiden.

5

In einer Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Gelenkkettenvorrichtung ist das sich durch die Gelenkglieder erstreckende Spannseil oder der sich durch die Gelenkglieder erstreckende Spanndraht als Formgedächtnisdraht ausgebildet. Der Formgedächtnisdraht bildet in diesem Fall
10 das Formgedächtniselement der Spanneinrichtung. Formgedächtnisdrähte ändern ihre Länge als Reaktion auf eine Änderung der Temperatur. So kann der Formgedächtnisdraht bspw. durch ein elektrisches Heizen zur Kontraktion gebracht werden. Die Verkürzung des Drahtes führt dabei dazu, dass die Gelenkglieder gegeneinander fixiert werden. Bei Abkühlen des
15 Drahtes dehnt sich dieser wieder aus und stellt so die Flexibilität der Gelenkkette wieder her. Insbesondere kann der Formgedächtnisdraht selbst Teil eines Stromkreises zum elektrischen Heizen des Drahtes sein. Eine mechanische Einrichtung zum Spannen des Drahtes, wie etwa eine Kurbel, ist in dieser Ausgestaltung nicht notwendig.

20

Wenn die Gelenkglieder Metall umfassen, und insbesondere, wenn sie vollständig aus Metall hergestellt sind, bietet sich die Möglichkeit, den Stromkreis zum Heizen des Formgedächtnisdrahts bei entsprechender elektrischer Isolierung des Drahtes gegenüber den Gelenkgliedern über die
25 Gelenkglieder zu schließen.

Die Gelenkkette kann jedoch auch so ausgestaltet sein, dass jedes Gelenkglied mindestens zwei in seiner Axialrichtung verlaufende Durchgangslöcher, bspw. Durchgangsbohrungen, aufweist, und dass das
30 Spannseil oder der Spanndraht mindestens vom proximalen zum distalen Ende der Gelenkkette und wieder zurück geführt ist, so dass der Stromkreis auch geschlossen werden kann, ohne die Gelenkglieder zu verwenden. Dies ermöglicht es, die Gelenkglieder aus einem Isolatormaterial herzustellen.

Ein mögliches Aufheizen der Gelenkglieder bei einer Temperaturänderung des Formgedächtniselementes kann in einer zweiten Ausführungsvariante der Erfindung dadurch besonders effektiv verhindert werden, dass die Spanneinrichtung am proximalen Ende des Spannseils oder -drahtes, also
5 außerhalb der Gelenkkette, angeordnet ist. Dabei kann die Entfernung der Spannvorrichtung vom proximalen Ende der Gelenkkette weitgehend frei gewählt werden. Im Unterschied zur ersten Variante erfolgt das Spannen des Spannseils oder -drahtes also nicht in der Gelenkkette selbst. Es brauchen daher keine in der Gelenkkette selbst angeordneten Elemente geheizt oder
10 gekühlt zu werden. Insbesondere können bei dieser Ausführungsvariante der Erfindung auch sehr hohe oder sehr tiefe Temperaturen zur Anwendung kommen.

In einer Ausgestaltung der zweiten Ausführungsvariante umfasst die Spann-
15 einrichtung eine Formgedächtnisfeder, die aus einer Formgedächtnislegierung mit Zweiweg-Memory-Effekt hergestellt ist, so dass sowohl das Spannen als auch das Entspannen ohne mechanische Hilfsmittel erfolgen kann.

20 In einer alternativen Ausgestaltung der zweiten Ausführungsvariante umfasst die Spanneinrichtung eine Formgedächtnisfeder mit Einweg-Memory-Effekt und eine unter Vorspannung stehende Vorspannfeder, welche mit dem Spannseil oder -draht verbunden ist und diesen spannt oder entspannt. Die Formgedächtnisfeder ist dabei derart ausgebildet und relativ zur
25 Vorspannfeder angeordnet, dass ein Ändern des Formzustandes der Formgedächtnisfeder die Vorspannung der Vorspannfeder kompensiert. Sorgt die Vorspannung der Vorspannfeder für das Spannen (Entspannen) des Spannseils oder -drahtes, so sorgt die Formzustandsänderung der Formgedächtnisfeder für das Entspannen (Spannen) des Spannseils oder -
30 drahtes. Bei Verwendung einer Einweg-Formgedächtnislegierung für die Formgedächtnisfeder sorgt die Vorspannfeder darüber hinaus für das Zusammendrücken der Formgedächtnisfeder in ihren vorherigen Formzustand, bspw. bei einer verminderten Temperatur der Formgedächtnisfeder. Die Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass, wenn die Vorspannfeder das

Spannseil oder den Spanndraht spannt, keine elektrische oder thermische Leistung nötig ist, um den fixierten Zustand der Gelenkkette aufrechtzuerhalten, sondern nur, um ihn zu lösen.

- 5 Als Material für das Formgedächtniselement kann bspw. eine Nickel-Titan(Ni-Ti)-Legierung, eine Kupfer-Aluminium-Nickel(Cu-Al-Ni)-Legierung oder eine Kupfer-Zink-Aluminium(Cu-Zn-Al)-Legierung Verwendung finden oder auch eine beliebige andere Formgedächtnislegierung. Insbesondere die
10 Nickel-Titan-Legierung bietet die Möglichkeit, einen großen Stellweg, d.h. eine große Formänderung, und eine große Kraft beim Ändern der Form zu realisieren. Zudem weist die Nickel-Titan-Legierung eine hohe Langzeitstabilität auf. Außer aus den genannten Materialien kann das Formgedächtniselement jedoch auch oder aus einem anderen Formgedächtnismaterial hergestellt sein. In Frage kommen neben Legierungen
15 bspw. auch Formgedächtniskunststoffe.

Um das Eigengewicht der Gelenkkette niedrig zu halten, können die Gelenkglieder aus Kunststoff hergestellt sein. Ggf. können in den Kunststoff elektrische Leiter integriert sein, die das Herstellen eines das Spannseil oder
20 den Spanndraht und die Gelenkglieder umfassenden Stromkreises ermöglichen.

Um das Fixieren der Gelenkglieder relativ zueinander zu unterstützen, können diese an denjenigen Flächen, die benachbarten Gelenkgliedern zugewandt sind, eine reibungsverstärkende Oberflächenstruktur aufweisen.
25 Die reibungsverstärkende Oberflächenstruktur kann dabei bspw. durch Beschichten oder Aufrauen der Oberfläche erzeugt werden.

Ein erfindungsgemäßes Haltesystem, insbesondere für medizinische
30 Zwecke, umfasst eine erfindungsgemäße Gelenkkettenvorrichtung, ein Halteelement, das zum Halten eines Gegenstandes, insbesondere eines medizinischen Instrumentes oder Werkzeuges, ausgebildet ist, sowie eine Einrichtung zum Heizen und/oder Kühlen des Formgedächtniselementes. Die

Einrichtung zum Heizen und/oder Kühlen des Formgedächtniselementes kann insbesondere eine elektrische Heizung umfassen.

Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung
5 ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungs-
beispielen, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße
10 Gelenkkettenvorrichtung.

Fig. 2 zeigt ein Gelenkglied des ersten Ausführungsbeispiels in einer
schematischen Seitenansicht.

Fig. 3 zeigt ein Gelenkglied des ersten Ausführungsbeispiels in einer
15 schematischen Vorderansicht.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung der Abhängigkeit der Länge
des Formgedächtnisdrahtes des ersten Ausführungsbeispiels von
20 seiner Temperatur.

Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße
Gelenkkettenvorrichtung.

Fig. 6 zeigt ein Gelenkglied des zweiten Ausführungsbeispiels in einer
25 schematischen Seitenansicht.

Fig. 7 zeigt ein Gelenkglied des zweiten Ausführungsbeispiels in einer
schematischen Vorderansicht.

30 Als ein erstes Ausführungsbeispiel für die Erfindung ist in der Figur 1 eine
chirurgische Haltevorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Gelenkketten-
vorrichtung dargestellt.

Die Haltevorrichtung umfasst eine Gelenkkette 7, die aus einer Anzahl von Gelenkgliedern 10 aufgebaut ist und an deren einem Ende, dem sog. distalen Ende oder Kettenkopf, eine Universalklammer 9 als Halteelement zum Halten eines in der Figur nicht dargestellten chirurgischen Instrumentes oder Werkzeuges, bspw. einem Hirnspatel, angeordnet ist. Am anderen Ende der Gelenkkette 7, dem sog. proximalen Ende oder Kettenfuß, ist die Gelenkkette 7 mit einem Stellring 6 verbunden, der wiederum an einer Steuereinheit 4 befestigt ist. Die Steuereinheit 4 wird von einem Befestigungsstück 5 gehalten, mit dessen Hilfe sich die gesamte Haltevorrichtung bspw. an einem Halterahmen oder Ähnlichem befestigen lässt. Die Steuereinheit 4 wird von einer Stromversorgungseinheit 1 mit Strom versorgt. Mittels eines Fußschalters 2 lässt sich die Stromversorgung ein- und ausschalten.

Ein Gelenkglied 10 der Gelenkkette 7 ist in den Figuren 2 und 3 im Detail dargestellt. Die Gelenkglieder 10 können entweder aus Metall oder einem elektrischen Isolator, bspw. Keramik oder Kunststoff, hergestellt sein. Jedes Gelenkglied 10 umfasst eine halbkugelförmige Aussparung 14 sowie einen ebenfalls halbkugelförmigen Vorsprung 13, der am der Aussparung 14 abgewandten Ende des Gelenkgliedes 10 angeordnet ist. Die Abmessungen der Aussparung 14 und des Vorsprungs 13 sind derart gewählt, dass der Vorsprung 13 eines Gelenkgliedes 10 in die Aussparung 14 des benachbarten Gelenkgliedes 10 eingreifen kann.

Jedes Gelenkglied 10 ist in der Nähe seiner Mittelachse A mit zwei in Axialrichtung des Gliedes 10 verlaufenden Durchgangslöchern 11a, 11b versehen, durch die ein Formgedächtnisdraht 8 vom proximalen Ende der Gelenkkette 7 zum distalen Ende der Gelenkkette 7 und wieder zurück freibeweglich geführt ist. Am proximalen Ende ist der Formgedächtnisdraht 8 mit der Steuereinheit 4 elektrisch verbunden.

Als Drahtmaterial kommt im Ausführungsbeispiel eine Nickel-Titan-Legierung als Zweiweg-Formgedächtnis-Legierung zur Anwendung. Es eignen sich jedoch auch andere Zweiweg-Formgedächtnis-Legierungen zum Herstellen

des Formgedächtnisdrahtes 8. Die Eigenschaften der verwendeten Nickel-Titan-Legierung sind so gewählt, dass der Formgedächtnisdraht 8 bei einer Temperatur von nicht mehr als ca. 50°C, die insbesondere im Bereich von 40°C bis 50°C und vorzugsweise in der unteren Hälfte dieses Bereiches liegt, 5 zusammengezogen und bei Raumtemperatur ausgedehnt ist.

Die Länge des Formgedächtnisdrahtes 8 bei Raumtemperatur ist derart gewählt, dass die Gelenkglieder 10 frei gegeneinander beweglich sind. Wenn der Formgedächtnisdraht 8 hingegen zusammengezogen ist, drückt er die 10 halbkugelförmigen Vorsprünge 13 der Gelenkglieder 10 in die halbkugelförmigen Aussparung 14. Aufgrund der durch den Druck entstehenden Reibung versteift sich die Gelenkkette 7 und hält das an ihrem distalen Ende befestigte chirurgische Instrument in der Position, in die es vor dem Heizen des Formgedächtnisdrahtes 8 gebracht worden ist. Um die Reibung bei 15 zusammengezogenem Formgedächtnisdraht 8 zu verstärken, kann die Oberfläche der Aussparung 14 oder die des Vorsprunges 13 mit einer reibungsverstärkenden Oberflächenstruktur oder -beschichtung ausgestattet sein. Selbstverständlich können auch beide Oberflächen eine reibungsverstärkende Struktur oder Beschichtung aufweisen.

20

Das Heizen des Formgedächtnisdrahtes 8 erfolgt elektrisch und wird von der Steuereinheit 4 gesteuert. Wenn sich die Gelenkkette 7 versteifen soll, kann der Arzt die Versorgung der Steuereinheit 4 mit Strom über den Fußschalter 2 einschalten, so dass ein Heizen des Formgedächtnisdrahtes 8 erfolgt. 25 Wenn die Gelenkkette 7 wieder beweglich sein soll, so kann der Arzt die Stromversorgung der Steuereinheit 4 mit Hilfe des Fußschalters 2 wieder unterbrechen.

Die Steuerung des elektrischen Heizprozesses geschieht folgendermaßen: 30 Sobald die Stromversorgung aktiviert ist, wird dem Formgedächtnisdraht 8 eine vorbestimmte maximale Leistung zugeführt. Der Formgedächtnisdraht 8 erwärmt sich dabei zunächst auf mehr als ca. 40°C – 50°C, nämlich auf ca. 60°C – 80°C und insbesondere auf ca. 60 – 65°C. Nachdem die Spannung im Formgedächtnisdraht 8 hergestellt ist, fährt die Steuereinheit 4 die

Leistung auf einen Wert zurück, der ausreicht, den Formgedächtnisdraht 8 auf einem Wert im Bereich von etwa 40°C bis 50°C, insbesondere auf einen Wert in der unteren Hälfte dieses Bereiches, zu halten. Diese Möglichkeit zur Rückführung bzw. Reduktion der elektrischen Leistung beruht auf einem Verhalten des Formgedächtnisdrahtes 8 bzw. der Formgedächtnislegierung, das als Hysterese bekannt ist und das vereinfacht ausgedrückt besagt, dass in einem bestimmten Temperaturbereich T die Länge des Formgedächtnisdrahtes bei einer bestimmten Temperatur davon abhängt, ob er auf diese Temperatur erwärmt oder abgekühlt wurde. Das Verhalten ist schematisch in Fig. 4 dargestellt. Um den Formgedächtnisdraht 8 maximal zu kontrahieren, findet eine Temperatur oberhalb des Bereiches T Anwendung, die im Ausführungsbeispiel bei ca. 60°C – 80°C liegt. Um den maximal kontrahierten Zustand des Formgedächtnisdrahtes 8 aufrechtzuerhalten genügt jedoch eine niedrigere Temperatur innerhalb des Bereiches T, die im Ausführungsbeispiel bei ca. 40°C – 50°C liegt. Um ein Ausdehnen des Formgedächtnisdrahtes aus dem maximal kontrahierten Zustand zu erreichen, muss die Temperatur auf eine Temperatur unterhalb des Bereiches T gesenkt werden, im Ausführungsbeispiel bspw. auf ca. 20°C.

Der am proximalen Ende der Gelenkkette 7 angeordnete Stellring 6 dient dazu, den Formgedächtnisdraht 8 bei Bedarf vollständig zu lockern. Das vollständige Lockern ist bspw. wichtig, wenn die Gelenkkette 7 sterilisiert werden soll. Die beim Sterilisieren auftretende Temperatur von ca. 135°C würde den Formgedächtnisdraht 8 sonst spannen, wobei sich die Gelenkglieder 10 aufgrund der hohen Temperatur plastisch verformen könnten. Nach dem Sterilisationsprozess kann der Formgedächtnisdraht 8 mit dem Stellring 6 wieder leicht vorgespannt werden. Darüber hinaus dient der Stellring 6 auch zum Nachjustieren des Formgedächtnisdrahtes 8. Das Nachjustieren kann im Laufe der Zeit zum Kompensieren von Alterserscheinungen des Drahtes und/oder der Gelenkglieder 10 sinnvoll sein.

Im ersten Ausführungsbeispiel ist der Formgedächtnisdraht 8 vom proximalen Ende der Gelenkkette 7 bis zum distalen Ende der Gelenkkette

und wieder zurück geführt. Alternativ kann jedoch der Formgedächtnisdraht 8 auch nur vom proximalen zum distalen Ende geführt und dort befestigt sein. Falls das Heizen des Formgedächtnisdrahtes 8 elektrisch erfolgt, kann der durch den Formgedächtnisdraht 8 fließende Strom dann über die
5 Gelenkglieder 10 zurückgeführt werden, sofern diese aus Metall hergestellt sind oder metallische Elemente zum Leiten des Stromes umfassen. Alternativ kann das Heizen (ggf. auch das Abkühlen) mittels eines Heizfluids (bzw. Kühlfluids), bspw. Luft, Wasser oder Öl, erfolgen. Die Gelenkglieder können dann vollständig aus einem Isolatormaterial, bspw. Keramik oder
10 Kunststoff, bestehen.

Zwar ist im ersten Ausführungsbeispiel die Formgedächtnislegierung derart gewählt, dass die Kontraktion des Formgedächtnisdrahtes bei ca. 40°C bis 50°C aufrechterhalten werden kann, jedoch ist diese Temperatur nicht
15 zwingend vorgegeben, sondern nur durch die Anwendung im medizinischen Bereich bedingt. Im außermedizinischen Bereich können durchaus auch Formgedächtnislegierungen zur Anwendung kommen, bei denen das Aufrechterhalten der Kontraktion des Formgedächtnisdrahtes deutlich höhere oder niedrigere Temperaturen erfordert. Mögliche Temperaturen für den
20 Übergang von einem Formzustand in einen anderen liegen im Bereich zwischen -120°C und +120°C und hängen von der Zusammensetzung der Formgedächtnislegierung ab.

Als zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Gelenkketten-
25 vorrichtung ist in den Fig. 5 bis 7 eine weitere Haltevorrichtung zum Halten eines medizinischen Instrumentes dargestellt. Die Form der Gelenkglieder 110 der Gelenkkette 107 des zweiten Ausführungsbeispiels entspricht der der Gelenkglieder 10 im ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel weisen die Gelenkglieder 110 jedoch nur ein
30 Durchgangsloch 111 auf, das entlang ihrer Mittelachse verläuft (siehe Figuren 6 und 7). Außerdem erstreckt sich durch das Durchgangsloch 111 kein Formgedächtnisdraht sondern ein Seilzug 108, der aus einem für Seile üblichen Material, bspw. einem Metall oder einer Legierung, hergestellt ist.

Der Seilzug 108 ist am distalen Ende der Gelenkkette 107 an der Universalklammer 109 und am proximalen Ende an einer Halteplatte 106 befestigt. Die Halteplatte 106 ist in einem Gehäuse 105 angeordnet und nimmt das untere Ende einer zylinderförmigen Schiene 116 auf, die ein
5 zentral angeordnetes axiales Durchgangsloch aufweist, durch das sich der Seilzug 108 bis zur Halteplatte 106 erstreckt, wo er schließlich mittels eines Befestigungselementes 117 an der Halteplatte 106 befestigt ist. Die Schiene 116 ist von einer Vorspannfeder, die im Ausführungsbeispiel als Stahlfeder 124 ausgebildet ist, umgeben, deren eine Seite am Deckel 118 des
10 Gehäuses 105 und deren andere Seite an der Halteplatte 106 abgestützt ist. Im Randbereich der Halteplatte 106 sind Durchgangslöcher 119 vorhanden, durch die sich jeweils ein Ende einer zylinderförmigen Schiene 121 erstreckt, deren anderes Ende am Boden 120 des Gehäuses 105 befestigt ist. Jede Schiene 121 ist von einer Formgedächtnisfeder 115 umgeben, die einerseits
15 am Boden 120 des Gehäuses 105 und andererseits an der dem Gehäuseboden 120 zugewandten Seite der Halteplatte 106 abgestützt ist.

Das Material der Formgedächtnisfedern 115 ist so gewählt, dass die Formgedächtnisfedern 115 bei Raumtemperatur weich sind und durch die
20 Stahlfeder 124 zusammengedrückt werden, wobei die Halteplatte 106 in Richtung des Gehäusebodens 120 gedrückt wird und so den Seilzug 108 spannt. Dabei sorgt der gespannte Seilzug 108 für ein Versteifen der Gelenkkette 107, so dass ein an der Universalklammer 109 befestigtes Instrument in seiner räumlichen Position fixiert ist.

25

Soll das Instrument in eine neue Position gebracht werden, so muss die Gelenkkette 107 gelockert werden. Dies geschieht, indem die Formgedächtnisfedern 115 mittels einer nicht dargestellten Stromversorgung mit einer Leistung beaufschlagt werden, die für ein Erwärmen der
30 Formgedächtnisfedern 115 sorgt. Die elektrische Leistung ist dabei so gewählt, dass die Erwärmung ausreicht, um die Formgedächtnisfedern 115 in einen Zustand höherer Steifigkeit zu überführen, d.h. in einen Zustand, in dem sich die Formgedächtnisfedern 115 in Axialrichtung ausdehnen und die Halteplatte 106 in Richtung des Gehäusedeckels 118 drücken. Dadurch wird

die Stahlfeder 124 zwischen der Halteplatte 106 und dem Gehäusedeckel 118 zusammengedrückt, was zu einem Entspannen des Seilzugs 108 und damit zu einem Lockern der Gelenkkette 107 führt.

- 5 Um die Gelenkkette 107 wieder zu versteifen, nachdem das Instrument in die neue Position gebracht worden ist, genügt es, die Versorgung der Formgedächtnisfedern 115 mit elektrischer Leistung wieder zu unterbrechen. Sobald die Formgedächtnisfedern 115 abgekühlt sind, kehren sie wieder in ihren Zustand mit geringer Steifigkeit zurück und werden von der Stahlfeder
10 124 zusammengedrückt, wobei die Halteplatte 106 in Richtung auf den Gehäuseboden 120 verschoben wird, was zu einem erneuten Spannen des Seilzugs 108 führt.

- Um das Abkühlen der Formgedächtnisfedern 115 zu beschleunigen, ist im
15 vorliegenden Ausführungsbeispiel unter dem Gehäuseboden 120 ein Lüfter 122 angeordnet, der nach Abschalten der elektrischen Leistung aktiviert wird und einige Sekunden lang durch in das Gehäuse 105 integrierte Luftschlitze Luft einsaugt. Die Luftschlitze sind dabei derart im Gehäuse angeordnet, dass die eingesaugte Luft an den Formgedächtnisfedern 115 vorbeigeführt
20 und durch ein Loch 123 im Gehäuseboden 120 wieder ausgeblasen wird. Das Kühlen kann jedoch auch unter Zuhilfenahme eines anderen Kühlfluids, insbesondere unter Zuhilfenahme einer Kühlflüssigkeit, erfolgen.

- Im Laufe des Betriebes der Haltevorrichtung kann eine geringfügige
25 Längenänderung des Seilzuges 108 und/oder ein Setzen der verwendeten Federn 124, 115 auftreten. Beides hat Auswirkungen auf die Spannkraft des Seilzuges 108, die mittels eines am proximalen Ende der Gelenkkette 107 angebrachten Stellringes 106 kompensiert werden können. Selbstverständlich kann der Stellring 106 auch dazu dienen, den Seilzug 108
30 vollständig zu lösen.

Im zweiten Ausführungsbeispiel ist es möglich, durch Vertauschen der Positionen der Stahlfeder 124 und der Formgedächtnisfedern 115 die Betriebszustände der Haltevorrichtung umzukehren, so dass die Gelenkkette

107 bei Raumtemperatur locker und bei erhöhter Temperatur versteift ist. Allerdings ist in dieser Ausgestaltung eine kontinuierliche Leistungszufuhr nötig, um die Gelenkkette 107 im steifen Zustand zu halten. Dabei kann jedoch, wie im ersten Ausführungsbeispiel, die anfängliche elektrische Leistung soweit heruntergeregelt werden, dass die Gelenkkette 107 noch im steifen Zustand verbleibt.

Während der Formgedächtnisdraht 8 im ersten Ausführungsbeispiel aus einer Zweiweg-Formgedächtnislegierung hergestellt ist, genügt es im zweiten Ausführungsbeispiel, die Formgedächtnisfedern 115 aus einer Einweg-Formgedächtnislegierung herzustellen. Das Rückstellen der Formgedächtnisfedern 115 in ihre kurze Form bei tiefer Temperatur übernimmt dabei die Stahlfeder 124.

Außerdem entfallen beim zweiten Ausführungsbeispiel bei Anwendungen im medizinischen, und insbesondere im chirurgischen, Bereich die Beschränkungen für die Temperatur, auf die das Formgedächtniselement geheizt werden darf, da die Formgedächtnisfedern anders als der Formgedächtnisdraht im ersten Ausführungsbeispiel nicht in unmittelbarer Nähe des Patienten angeordnet zu sein brauchen. Insbesondere kann der Seilzug eine im Wesentlichen beliebige Länge haben, so dass die Formgedächtnisfedern weit entfernt von der Gelenkkette angeordnet sein können.

Statt der Formgedächtnisfedern 115 kann in einer Abwandlung des zweiten Ausführungsbeispiels auch mindestens ein Formgedächtnisdraht Verwendung finden, der aufgrund seiner Längenkontraktion bei Erwärmen gegen die Stahlfeder arbeitet. Auch in dieser Abwandlung lässt sich durch ein geeignetes Anordnen des Formgedächtniselementes relativ zur Stahlfeder der Betriebszustand der Haltevorrichtung so einstellen, dass die Gelenkkette entweder bei Raumtemperatur steif oder locker ist. Der Vorteil der Abwandlung liegt in ihrer strukturellen Einfachheit sowie im gegenüber den Formgedächtnisfedern rascheren Abkühlen des Formgedächtnisdrahtes. Außerdem ermöglicht sie eine gegenüber dem Verwenden von Formgedächtnisfedern schmalere Bauform der Haltevorrichtung.

In allen dargestellten Ausführungsbeispielen stellt die Form der Gelenkglieder nur eine mögliche geeignete Form dar. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die dargestellte Form der Gelenkglieder festgelegt, sondern lässt sich

5 auch mit Gelenkketten verwirklichen, deren Gelenkglieder anders geformt sind.

10

Patentansprüche

1. Gelenkkettenvorrichtung mit einer Anzahl von Gelenkgliedern (10; 110),
welche eine Gelenkkette (7; 107) bilden, und einer Spanneinrichtung,
5 welche ein sich durch die Gelenkglieder (10; 110) erstreckendes
Spannseil oder einen sich durch die Gelenkglieder (10; 110)
erstreckenden Spanndraht (8, 108) umfasst, wobei die Gelenkkette (7;
107) durch Spannen des Spannseils oder –drahtes (8; 108) in einen
fixierten Zustand, in dem benachbarte Gelenkglieder (10; 110) im
10 Wesentlichen relativ zueinander fixiert sind, und durch Entspannen des
Spannseils oder –drahtes (8; 108) in einen flexiblen Zustand, in dem
sich benachbarte Gelenkglieder (10; 110) relativ zueinander bewegen
lassen, gebracht werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung ein Form-
15 gedächtniselement (8; 115) umfasst, welches derart ausgestaltet und
angeordnet ist, dass der fixierte Zustand durch Ändern eines
Formzustandes des Formgedächtniselementes (8; 115) herbeizuführen
oder aufzuheben ist.
- 20 2. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Formgedächtniselement (8; 115) aus einer Formgedächtnis-
legierung mit Einweg- oder Zweiweg-Memory-Effekt hergestellt ist.
3. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
25 zeichnet, dass das Spannseil oder der Spanndraht als
Formgedächtnisdraht (8) ausgebildet ist, welcher das
Formgedächtniselement der Spanneinrichtung bildet.
4. Gelenkkettenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
30 gekennzeichnet, dass die Gelenkglieder (10; 110) Metall umfassen oder
aus Metall gefertigt sind.
5. Gelenkkettenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes Gelenkglied (10) mindestens zwei

in seiner Axialrichtung verlaufende Durchgangslöcher (11a, 11b) aufweist, und dass das Spannseil oder der Spanndraht (8) mindestens vom proximalen zum distalen Ende der Gelenkkette und wieder zurück geführt ist.

5

6. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung am proximalen Ende des sich durch die Gelenkglieder (110) erstreckenden Spannseils oder -drahtes (108) angeordnet ist.

10

7. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung eine Formgedächtnisfeder umfasst, die aus einer Formgedächtnislegierung mit Zweiweg-Memory-Effekt hergestellt ist.

15

8. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung Formgedächtnisfedern (115) und eine unter Vorspannung stehende Vorspannfeder (124), welche mit dem Spannseil oder -draht (108) verbunden ist und diesen spannt oder entspannt, umfasst, wobei die Formgedächtnisfedern (115) derart ausgebildet und relativ zur Vorspannfeder (124) angeordnet sind, dass ein Ändern des Formzustandes der Formgedächtnisfedern (115) die Vorspannung der Vorspannfeder (124) kompensiert, so dass sich das Spannseil oder der Spanndraht (108) entspannt bzw. spannt.

20

25

9. Gelenkkettenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formgedächtniselement (8; 115) aus einer Nickel-Titan-Legierung, einer Kupfer-Aluminium-Nickel-Legierung oder einer Kupfer-Zink-Aluminium-Legierung hergestellt ist oder aus einem anderen Formgedächtnismaterial.

30

10. Gelenkkettenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkglieder (10; 110) aus Kunststoff hergestellt sind.

11. Gelenkkettenvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass elektrische Leiter in den Kunststoff integriert sind.
- 5 12. Gelenkkettenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkglieder (10; 110) an den einander zugewandten Flächen (13, 14; 113, 114) eine reibungsverstärkende Oberflächenstruktur aufweisen.
- 10 13. Haltesystem, insbesondere für medizinische Zwecke, mit einer Gelenkkettenvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, einem Halteelement (9; 109), das zum Halten eines Gegenstandes, insbesondere eines medizinischen Instrumentes oder Werkzeuges, ausgebildet ist, und einer Einrichtung zum Heizen und/oder Kühlen des
15 Formgedächtniselementes (8; 115).
14. Haltesystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Heizen und/oder Kühlen eine elektrische Heizung umfasst.

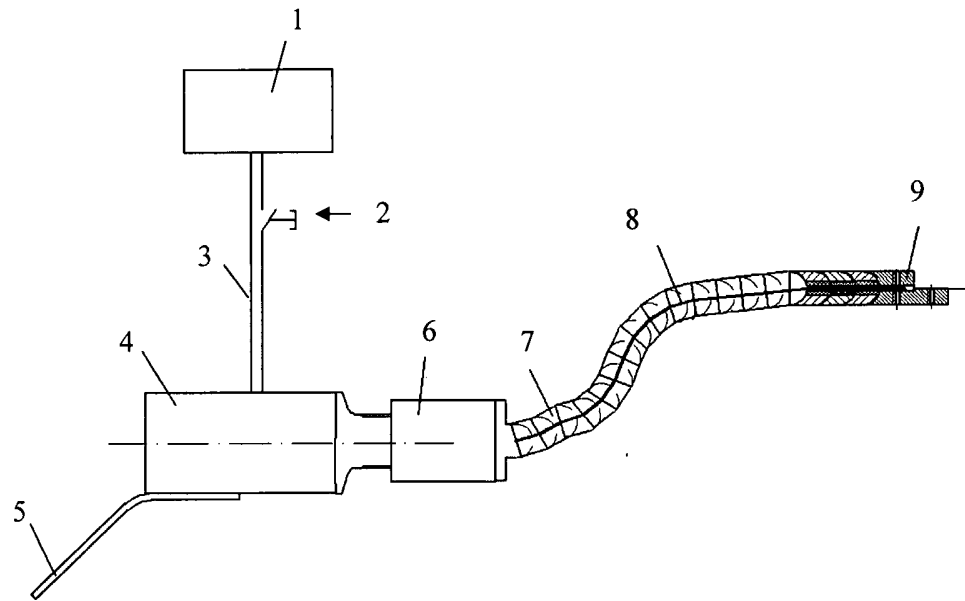


Fig. 1

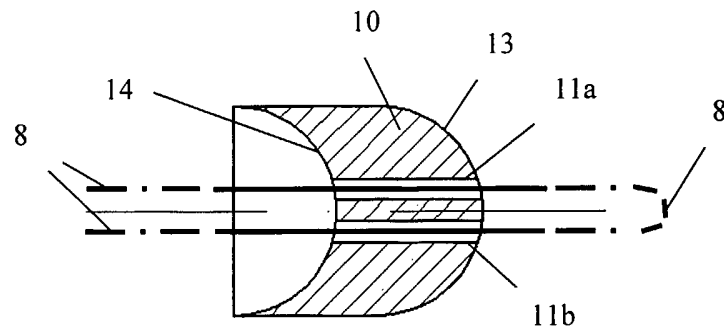


Fig. 2

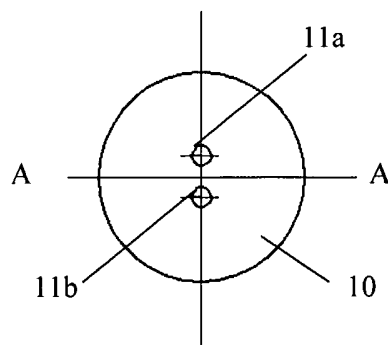


Fig. 3

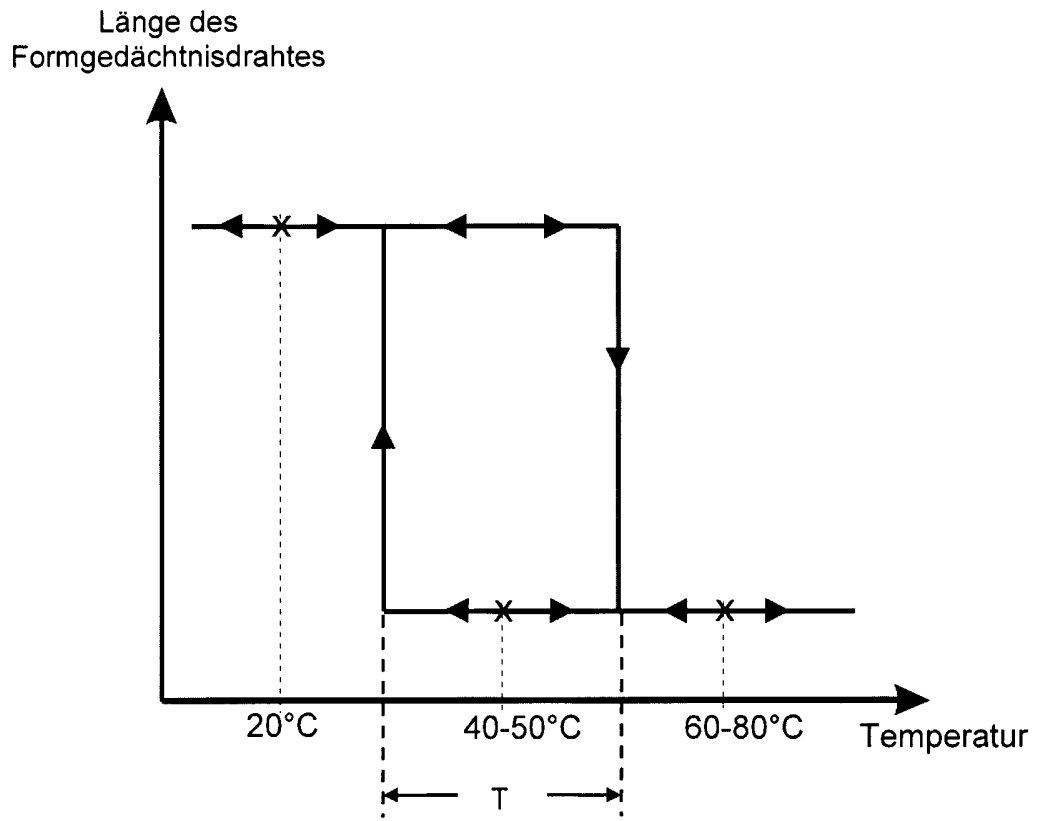


Fig. 4

4/5

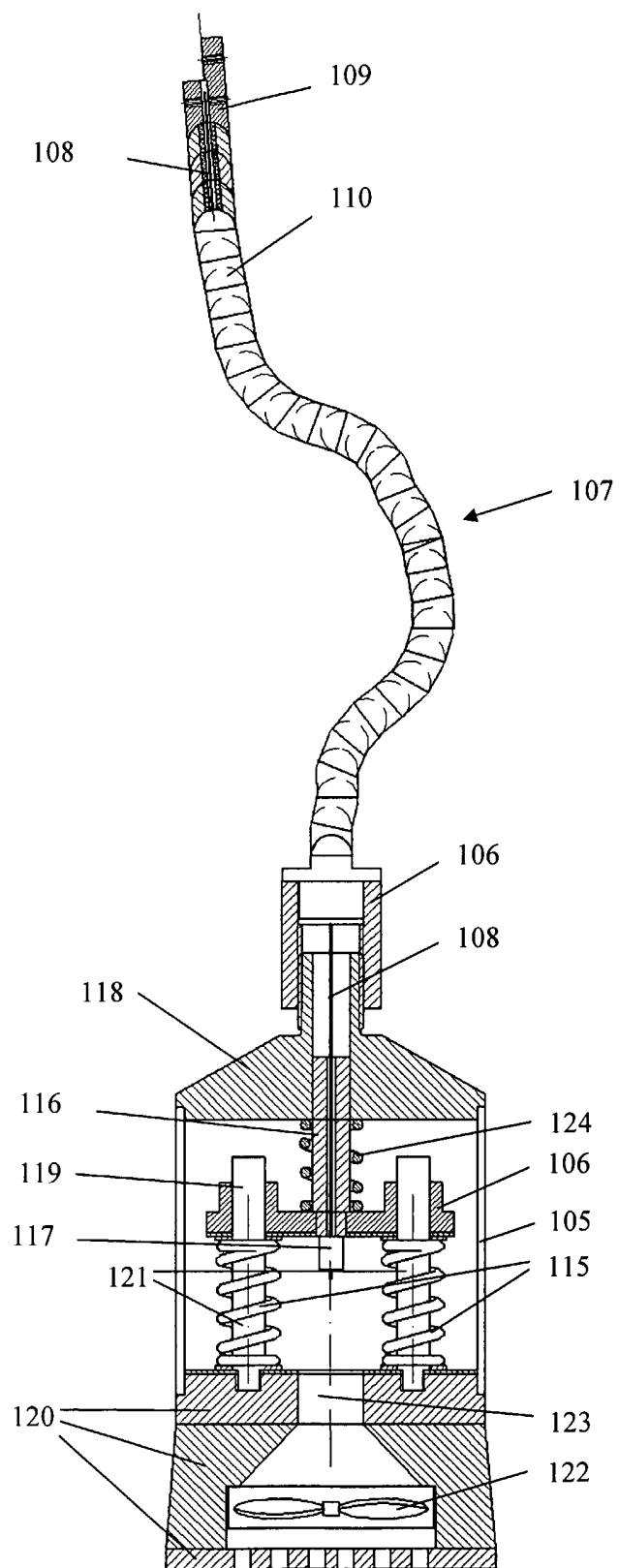


Fig. 5

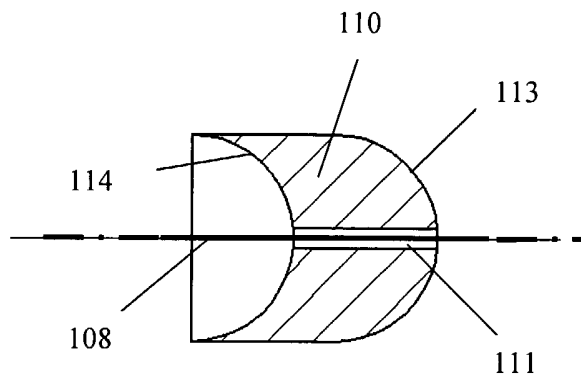


Fig. 6

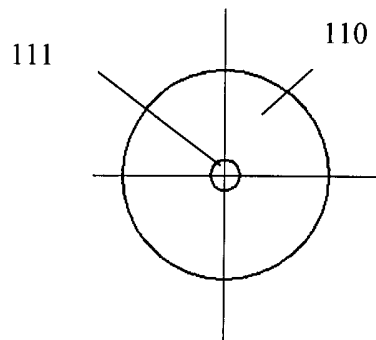


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F16M11/40 A61B19/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16M A61B F21V F16C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/058860 A1 (SCHALLIOL DAVID L ET AL) 16 May 2002 (2002-05-16) figure 2 paragraphs '0010! - '0012!, '0015!, '0031! - '0048!	1,2,6,9, 12-14
Y	-----	3
Y	DE 199 16 244 C (KEIPER GMBH & CO) 7 September 2000 (2000-09-07) the whole document	3
A	----- US 5 624 381 A (KIETURAKIS MACIEJ J) 29 April 1997 (1997-04-29) figures 1-5 column 3, line 59 - column 5, line 5 column 7, line 3 - line 32 ----- -/--	1,2,4,6, 9,10,12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 October 2004		Date of mailing of the international search report 09/11/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Das Neves, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008432

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 529 797 A (STREET ARTHUR) 22 September 1970 (1970-09-22) the whole document -----	1, 13
A	US 6 013 027 A (BERKY CRAIG B ET AL) 11 January 2000 (2000-01-11) figures 13,14 column 7, line 33 - line 55 -----	1, 4, 10, 13
A	US 5 873 817 A (KONSTORUM GREGORY S ET AL) 23 February 1999 (1999-02-23) the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/008432

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002058860	A1	16-05-2002	NONE
DE 19916244	C	07-09-2000	DE 19916244 C1 07-09-2000
US 5624381	A	29-04-1997	NONE
US 3529797	A	22-09-1970	DE 1750252 A1 17-02-1972 DK 120230 B 26-04-1971 FR 1560847 A 21-03-1969 GB 1194381 A 10-06-1970 NL 6805244 A 15-10-1968 NO 126200 B 08-01-1973
US 6013027	A	11-01-2000	US 5865730 A 02-02-1999 US 5984864 A 16-11-1999 AU 748436 B2 06-06-2002 AU 8831698 A 29-04-1999 CA 2249241 A1 07-04-1999 DE 69820943 D1 12-02-2004 DE 69820943 T2 21-10-2004 EP 0908138 A1 14-04-1999 ES 2213877 T3 01-09-2004 JP 11226021 A 24-08-1999 US 6066144 A 23-05-2000 AU 758709 B2 27-03-2003 AU 8831898 A 29-04-1999 CA 2249494 A1 07-04-1999 EP 0919193 A1 02-06-1999 JP 11192225 A 21-07-1999
US 5873817	A	23-02-1999	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008432

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16M11/40 A61B19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16M A61B F21V F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/058860 A1 (SCHALLIOL DAVID L ET AL) 16. Mai 2002 (2002-05-16) Abbildung 2 Absätze '0010! - '0012!, '0015!, '0031! - '0048!	1,2,6,9, 12-14
Y	-----	3
Y	DE 199 16 244 C (KEIPER GMBH & CO) 7. September 2000 (2000-09-07) das ganze Dokument	3
A	US 5 624 381 A (KIETURAKIS MACIEJ J) 29. April 1997 (1997-04-29) Abbildungen 1-5 Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 5 Spalte 7, Zeile 3 - Zeile 32 ----- -/--	1,2,4,6, 9,10,12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Das Neves, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008432

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
A	US 3 529 797 A (STREET ARTHUR) 22. September 1970 (1970-09-22) das ganze Dokument -----	1, 13
A	US 6 013 027 A (BERKY CRAIG B ET AL) 11. Januar 2000 (2000-01-11) Abbildungen 13,14 Spalte 7, Zeile 33 - Zeile 55 -----	1, 4, 10, 13
A	US 5 873 817 A (KONSTORUM GREGORY S ET AL) 23. Februar 1999 (1999-02-23) das ganze Dokument -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/008432

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002058860 A1	16-05-2002	KEINE	
DE 19916244 C	07-09-2000	DE 19916244 C1	07-09-2000
US 5624381 A	29-04-1997	KEINE	
US 3529797 A	22-09-1970	DE 1750252 A1 DK 120230 B FR 1560847 A GB 1194381 A NL 6805244 A NO 126200 B	17-02-1972 26-04-1971 21-03-1969 10-06-1970 15-10-1968 08-01-1973
US 6013027 A	11-01-2000	US 5865730 A US 5984864 A AU 748436 B2 AU 8831698 A CA 2249241 A1 DE 69820943 D1 DE 69820943 T2 EP 0908138 A1 ES 2213877 T3 JP 11226021 A US 6066144 A AU 758709 B2 AU 8831898 A CA 2249494 A1 EP 0919193 A1 JP 11192225 A	02-02-1999 16-11-1999 06-06-2002 29-04-1999 07-04-1999 12-02-2004 21-10-2004 14-04-1999 01-09-2004 24-08-1999 23-05-2000 27-03-2003 29-04-1999 07-04-1999 02-06-1999 21-07-1999
US 5873817 A	23-02-1999	KEINE	