

(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  
29. August 2019 (29.08.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/162359 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61B 17/122 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/054274

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Februar 2019 (21.02.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 103 903.4  
21. Februar 2018 (21.02.2018) DE

(71) Anmelder: AESCULAP AG [DE/DE]; Am Aesculap-Platz, 78532 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder: SAUTER, Wolfgang; Greuthstrasse 9, 78603 Renquishausen (DE). PLEIL, Thomas; Ziegeleistrasse 27, 78073 Bad Dürnheim (DE).

(74) Anwalt: HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: SURGICAL CLIP

(54) Bezeichnung: CHIRURGISCHER CLIP

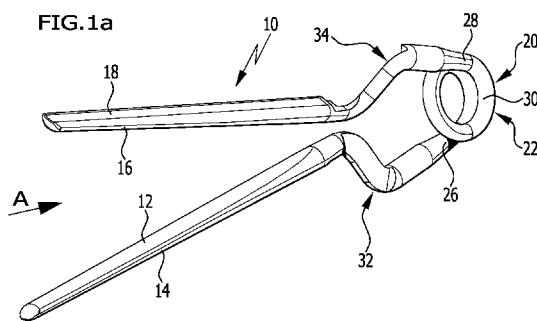
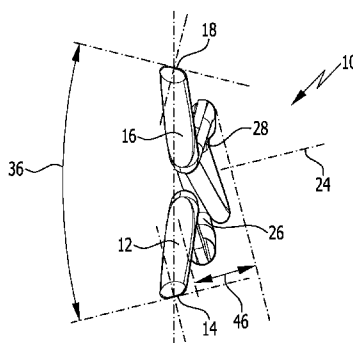


FIG. 1b



(57) Abstract: The invention relates to a surgical clip, comprising a first clamping arm, a second clamping arm, and a biasing element, which first clamping arm defines a first clamping surface, and which second clamping arm defines a second clamping surface, and which biasing element holds the first clamping surface and the second clamping surface against each other in a basic position, in particular under pre-tension. The first and second clamping arms are pivotable against each other against the action of the biasing element, wherein the biasing element is formed as a helical spring, which defines a helical spring longitudinal axis and has a first helical spring end and a second helical spring end. Between the first helical spring end and the second helical spring end, the helical spring comprises at least one winding, which extends across a circumferential angle of more than 360°. The first helical spring end is connected to the first clamping arm via a first connecting portion, wherein the second helical spring end is connected to the second clamping arm via a second connecting portion, and wherein the clamping surfaces held against each other in the basic position define a clamping plane. In order to make the surgical clip easier to manage, according to the invention, the longitudinal axis of the helical spring extends parallel to the clamping plane.

(57) Zusammenfassung: Um einen chirurgischen Clip umfassend einen ersten Klemmarm, einen zweiten Klemmarm und ein vorspannendes Element, welcher erste Klemmarm eine erste Klemmfläche definiert, welcher zweite Klemmarm eine zweite Klemmfläche definiert und welches vorspannende Element die erste Klemmfläche und die zweite Klemmfläche in einer Grundstellung gegeneinander hält, insbesondere unter Vorspannung, wobei der erste und der zweite Klemmarm gegeneinander entgegen der Wirkung des vorspannenden Elements verschwenkbar sind, wobei das vorspannende Element in Form einer



WO 2019/162359 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Schraubenfeder ausgebildet ist, welche eine Schraubenfederlängsachse definiert und ein erstes Schraubenfederende und ein zweites Schraubenfederende aufweist, wobei die Schraubenfeder zwischen dem ersten Schraubenfederende und dem zweiten Schraubenfederende mindestens eine sich über einen Umfangswinkel von mehr als 360° erstreckende Windung umfasst, wobei das erste Schraubenfederende über einen ersten Verbindungsabschnitt mit dem ersten Klemmarm verbunden ist, wobei das zweite Schraubenfederende über einen zweiten Verbindungsabschnitt mit dem zweiten Klemmarm verbunden ist und wobei die in der Grundstellung gegeneinander gehaltenen Klemmflächen eine Klemmebene definieren, besser handhabbar zu machen, wird vorgeschlagen, dass die Schraubenfederlängsachse parallel zur Klemmebene verläuft.

## Chirurgischer Clip

Die vorliegende Erfindung betrifft einen chirurgischen Clip umfassend einen ersten Klemmarm, einen zweiten Klemmarm und ein vorspannendes Element, welcher erste Klemmarm eine erste Klemmfläche definiert, welcher zweite Klemmarm eine zweite Klemmfläche definiert und welches vorspannende Element die erste Klemmfläche und die zweite Klemmfläche in einer Grundstellung gegeneinander hält, insbesondere unter Vorspannung, wobei der erste und der zweite Klemmarm gegeneinander entgegen der Wirkung des vorspannenden Elements verschwenkbar sind, wobei das vorspannende Element in Form einer Schraubenfeder ausgebildet ist, welche eine Schraubenfederlängsachse definiert und ein erstes Schraubenfederende und ein zweites Schraubenfederende aufweist, wobei die Schraubenfeder zwischen dem ersten Schraubenfederende und dem zweiten Schraubenfederende mindestens eine sich über einen Umfangswinkel von mehr als  $360^\circ$  erstreckende Windung umfasst, wobei das erste Schraubenfederende über einen ersten Verbindungsabschnitt mit dem ersten Klemmarm verbunden ist, wobei das zweite Schraubenfederende über einen zweiten Verbindungsabschnitt mit dem zweiten Klemmarm verbunden ist und wobei die in der Grundstellung gegeneinander gehaltenen Klemmflächen eine Klemmebene definieren.

Chirurgische Clips der eingangs beschriebenen Art werden in der Chirurgie insbesondere zur Behandlung von Aneurysmen eingesetzt. Mit solchen sogenannten "Aneurysmen-Clips" werden beispielsweise Aneurysmen, also Aussackungen von Hohlorganen wie zum Beispiel Blutgefäßen abgeklemmt, indem die Aussackung zwischen den Klemmflächen der beiden Klemmarme abgeklemmt wird.

Bei bekannten chirurgischen Clips wird die Schraubenfeder zwischen den beiden Verbindungsabschnitten durch Wickeln ausgebildet. Je nachdem, unter welchem Winkel die beiden Verbindungsabschnitte von der Schraubenfeder

abstehen, wird somit mindestens eine Windung ausgebildet, die sich über einen Umfangswinkel von mehr als  $360^\circ$  erstreckt, beispielsweise über einen Umfangswinkel von mehr als  $500^\circ$ .

Durch die herkömmliche Art der Wicklung der Schraubenfeder mit einer sich über einen Umfangswinkel von etwa  $540^\circ$  erstreckenden Windung ergibt sich das Problem, dass die an beiden freien Enden eines langgestreckten Rohlings ausgebildeten, parallel zueinander ausgerichteten Klemmflächen der beiden Klemmarme nach dem Wickeln der Schraubenfeder um etwa  $15^\circ$  gegeneinander geneigt sind. Dies kann insbesondere zu Problemen beim Öffnen und Schließen des Clips und dazu führen, dass die Klemmflächen der Klemmarme in der Grundstellung nicht perfekt aneinander anliegen. Außerdem kann der sogenannte "Scissoring-Effekt" auftreten kann, also das scherenähnliche aneinander Abgleiten der beiden Klemmarme, wodurch das abzuklemmende Hohlorgan verletzt werden kann.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen chirurgischen Clip der eingangs beschriebenen Art besser handhabbar zu machen.

Diese Aufgabe wird bei einem chirurgischen Gerät der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schraubenfederlängsachse parallel zur Klemmebene verläuft.

Anders als bei am Markt verfügbaren, einstückig ausgebildeten chirurgischen Clips ist also die Schraubenfederlängsachse nicht relativ zur Klemmebene um wie oben beschrieben um etwa  $15^\circ$  geneigt, sondern verläuft nun genau parallel zur Klemmebene. Dadurch kann vermieden werden, dass, anders als bei den zueinander geneigten Klemmflächen herkömmlicher Clips, die Schraubenfeder nicht eine zur theoretisch idealen Arbeitsrichtung um  $15^\circ$  geneigte Kraftkomponente erfährt, welche dazu führen kann, dass die Schraubenfeder mit ihrer mindestens einen Windung "auf Block" gedrückt wird. Mit anderen Worten wird durch die besondere Ausrichtung der Schraubenfederlängsachse parallel zur Klemmebene gerade diese auf die mindestens eine Windung wir-

kende Kraftkomponente reduziert. Ferner kann so auch eine Ausdehnung der Schraubenfeder parallel zur Schraubenfederlängsachse, also parallel zur Klemmebene, minimiert werden. Durch die beschriebene Ausrichtung der Schraubenfederlängsachse wird eine effizientere Krafteinleitung in die Schraubenfeder erreicht. Zudem sorgen insbesondere geringere Torsionsspannungen in der Schraubenfeder für größere Sicherheit und einen größeren Arbeitsbereich derselben. Durch eine geringere Ausdehnung der Schraubenfeder parallel zur Schraubenfederlängsachse ergibt sich beim Applizieren des chirurgischen Clips eine bessere Sicht für einen Operateur. Außerdem lässt sich insbesondere der beschriebene "Scissoring-Effekt" reduzieren, da die Schraubenfeder stets so wirkt, dass die Klemmflächen der beiden Klemmarme senkrecht gegeneinander gedrückt werden.

Günstig ist es, wenn der erste Klemmarm ein erstes freies Ende aufweist, welches in einer Richtung vom vorspannenden Element weg oder im Wesentlichen vom vorspannenden Element weg weist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, den chirurgischen Clip seitlich über ein abzuklemmendes Hohlorgan zu führen.

Vorteilhaft ist es, wenn der zweite Klemmarm ein zweites freies Ende aufweist, welches in einer Richtung vom vorspannenden Element weg oder im Wesentlichen vom vorspannenden Element weg weist. Dies ermöglicht es insbesondere, einen chirurgischen Clip auszubilden, welcher seitlich über ein Hohlorgan geführt werden kann, um dieses abzuklemmen.

Für eine einfache Handhabung des chirurgischen Clips ist es günstig, wenn der Clip einen Kreuzungsbereich umfasst und wenn sich der erste Verbindungsabschnitt und der zweite Verbindungsabschnitt im Kreuzungsbereich kreuzen. Insbesondere ermöglicht es eine solche Ausgestaltung, den Clip durch Bewegen der beiden Verbindungsabschnitte aufeinander zu öffnen. Auf diese Weise kann der Clip durch einen Operateur einfach und sicher gehandhabt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Verbindungsabschnitt und/oder der zweite Verbindungsabschnitt eine auf den anderen Verbindungsabschnitt hin weisende Abflachung aufweisen. Insbesondere können zwei Abflachungen vorgesehen sein, die aneinander anliegen oder durch einen schmalen Spalt voneinander beabstandet sind. Auf diese Weise lässt sich ein besonders kompakter chirurgischer Clip ausbilden.

Vorteilhaft ist es, wenn die Abflachung des ersten und/oder zweiten Verbindungsabschnitts eine Abflachungsebene definiert und wenn die Abflachungsebene parallel oder im Wesentlichen parallel zur Klemmebene verläuft. Auf diese Weise kann der chirurgische Clip insbesondere sicher geöffnet und geschlossen werden, ohne dass es zwingend zu Berührungen der beiden Verbindungsabschnitte kommen muss. Die Abflachungen können insbesondere auch als gegenseitige Führung der Verbindungsabschnitte beim Öffnen und Schließen des chirurgischen Clips dienen.

Günstig ist es, wenn sich die Abflachung des ersten Verbindungsabschnitts direkt an den ersten Klemmarm anschließt und/oder wenn sich die Abflachung des zweiten Verbindungsabschnitts direkt an den zweiten Klemmarm anschließt. Auf diese Weise können die Klemmarme im Wesentlichen entlang ihrer gesamten Längserstreckung mit den beiden Klemmflächen in der Grundstellung aneinander anliegen.

Günstig ist es, wenn der erste Verbindungsabschnitt zwischen dem ersten Klemmarm und dem ersten Schraubenfederende um einen ersten Knickwinkel abgewinkelt ist und/oder wenn der zweite Verbindungsabschnitt zwischen dem zweiten Klemmarm und dem zweiten Schraubenfederende um einen zweiten Knickwinkel abgewinkelt ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, das erste Schraubenfederende und das zweite Schraubenfederende um einen Umfangswinkel von etwa  $180^\circ$  versetzt zueinander auszubilden und mit dem ersten beziehungsweise zweiten Verbindungsabschnitt zu verbinden.

Um einen insbesondere für eine Handhabung symmetrischen chirurgischen Clip auszubilden zu können, ist es vorteilhaft, wenn der erste Knickwinkel dem zweiten Knickwinkel entspricht oder im Wesentlichen entspricht. So kann ein Operateur den chirurgischen Clip intuitiv handhaben, auch wenn er um eine von den Klemmarmen definierte Längsachse um  $180^\circ$  verdreht in seiner Hand liegt.

Günstigerweise definieren der erste und/oder der zweite Knickwinkel einen Innenwinkel in einem Bereich von etwa  $90^\circ$  bis etwa  $120^\circ$ . Auf diese Weise kann ein besonders kompakter chirurgischer Clip ausgebildet werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Verbindungsabschnitt im Übergangsbereich zum ersten Klemmarm um einen dritten Knickwinkel abgewinkelt ist und/oder wenn der zweite Verbindungsabschnitt im Übergangsbereich zum zweiten Klemmarm um einen vierten Knickwinkel abgewinkelt ist. Auf diese Weise ist es insbesondere möglich, den Verbindungsabschnitt so auszubilden, dass er voneinander beabstandete Teilabschnitte aufweist, wenn die Klemmflächen in der Grundstellung aneinander anliegen. Diese Teilabschnitte können dann gegeneinander bewegt werden, um den Clip zu öffnen. Gleichzeitig können diese Teilabschnitte insbesondere auch gegenseitig Anschläge bilden, um das Öffnen des chirurgischen Clips zu begrenzen.

Günstigerweise entspricht oder im Wesentlichen entspricht der dritte Knickwinkel dem vierten Knickwinkel. So lässt sich insbesondere ein symmetrischer Clip ausbilden. Ferner kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass der dritte Knickwinkel und/oder der vierte Knickwinkel dem ersten und/oder zweiten Knickwinkel entsprechen. Insbesondere können die ersten und zweiten Knickwinkel einerseits und die dritten und vierten Knickwinkel andererseits Wechselwinkel im mathematischen Sinn definieren.

Günstig ist es, wenn der erste Verbindungsabschnitt im Übergangsbereich zum ersten Schraubenfederende abgekröpft ist und/oder wenn der zweite Verbin-

dungsabschnitt im Übergangsbereich zum zweiten Schraubenfederende abgekröpft ist. Eine oder zwei solche Abkröpfungen in den beiden beschriebenen Übergangsbereichen, insbesondere auf ein Niveau, welches der Hälfte einer Erstreckung der Schraubenfeder parallel zur Schraubenfederlängsachse entspricht, ermöglicht auf einfache Weise eine Ausrichtung der Schraubenfederlängsachse parallel zur Klemmebene. Wie bereits oben beschrieben kann so eine die mindestens eine Windung der Schraubenfeder gegeneinander drückende Kraft und zudem auch eine Ausdehnung der Schraubenfeder in einer Richtung parallel zur Schraubenfederlängsachse minimiert werden. Unter Abkröpfen ist insbesondere eine einfache oder doppelte Abwinklung des jeweiligen Verbindungsabschnitts zum jeweiligen Schraubenfederende zu verstehen, um insbesondere die Schraubenfederlängsachse parallel zur Klemmfläche auszurichten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, insbesondere auch bei einem chirurgischen Clip der eingangs beschriebenen Art, dass die mindestens eine Windung mindestens einen ersten Windungsabschnitt und mindestens einen zweiten Windungsabschnitt umfasst und dass der mindestens eine erste Windungsabschnitt eine erste Windungsabschnittsebene definiert und/oder dass der mindestens eine zweite Windungsabschnitt eine zweite Windungsebene definiert und dass der mindestens eine erste Windungsabschnitt und der mindestens eine zweite Windungsabschnitt über einen vom ersten Schraubenfederende und vom zweiten Schraubenfederende entfernten Kröpfungsabschnitt miteinander verbunden sind. Die beschriebene Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, durch das Ausbilden des Kröpfungsabschnitts die beiden Windungsabschnitte so voneinander zu beabstanden, dass sich diese nicht berühren. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass der Kröpfungsabschnitt, der den mindestens einen ersten Windungsabschnitt und den mindestens einen zwischen Windungsabschnitt miteinander verbindet, zwischen diesen angeordnet ist und auf diese Weise eine direkte Verbindung des mindestens einen ersten Windungsabschnitts und des mindestens einen zweiten Windungsabschnitts ausbildet. Mit anderen Worten ist der Kröpfungsabschnitt in die mindestens eine Windung

integriert. Insbesondere bei einem Schließen der Schraubenfeder, bei dem sich ein Durchmesser derselben verringert und die mindestens eine Windung in einer Richtung parallel zur Schraubenachse aufeinander zu bewegt wird, kann so ein Blockieren der Schraubenfeder durch das "auf Block" Drücken verhindert werden, da benachbarte Windungsabschnitte der mindestens einen Windung nicht mehr miteinander in Kontakt kommen können, insbesondere beim Öffnen des chirurgischen Clips. Auf diese Weise lässt sich insbesondere auch eine Reibung im Bereich der Schraubenfeder minimieren, was insbesondere das Öffnen des chirurgischen Clips, wenn dieser sich kreuzende Verbindungsabschnitte aufweist, vereinfacht. Außerdem ermöglicht es die Ausgestaltung der ersten und zweiten Windungsabschnitte derart, dass sie jeweils eine Windungsabschnittsebene definieren, dass sich bei einer einwirkenden Kraft zum Öffnen des chirurgischen Clips die Schraubenfeder nicht weiter tordieren kann, sondern ein Zusammenziehen der Schraubenfeder im Wesentlichen jeweils nur im Bereich der ebenen Windungsabschnitte erfolgen kann. Durch eine Länge und eine Form des Kröpfungsabschnitts kann insbesondere ein gewünschter Abstand zwischen dem mindestens einen ersten Windungsabschnitt und dem mindestens einen zweiten Windungsabschnitt eingestellt werden. Insbesondere kann der Kröpfungsabschnitt ein Abstandshalteelement bilden, um den mindestens einen ersten Windungsabschnitt und den mindestens einen zweiten Windungsabschnitt voneinander beabstandet zu halten, so dass sich diese nicht berühren, und zwar insbesondere unabhängig davon, ob der Clip geschlossen oder geöffnet ist. Selbstverständlich kann der chirurgische Clip auch eine Schraubenfeder mit mehr als zwei Windungsabschnitten aufweisen. Vorzugsweise sind dann jeweils zwei benachbarte Windungsabschnitte über einen diese verbindenden Kröpfungsabschnitt miteinander verbunden.

Besonders einfach ausbilden lässt sich der chirurgische Clip, wenn der Kröpfungsabschnitt geradlinig oder im Wesentlichen geradlinig ausgebildet ist und an einem ersten Kröpfungsabschnittsende abgewinkelt mit dem mindestens einen ersten Windungsabschnitt verbunden ist und an einem zweiten Kröpfungsabschnittsende abgewinkelt mit dem mindestens einen zweiten Win-

dungsabschnitt verbunden ist. Vorzugsweise ist die Abwinklung zwischen dem Kröpfungsabschnittsende und dem jeweiligen Windungsabschnitt identisch.

Vorzugsweise verläuft der Kröpfungsabschnitt quer zur ersten und/oder zweiten Windungsabschnittsebene. Insbesondere kann er unter einem Kröpfungsabschnittswinkel von etwa  $45^\circ$  verlaufen. Dies ermöglicht es insbesondere, die Schraubenfeder ohne zu große plastische Verformung in der gewünschten Weise auszubilden, nämlich mit voneinander beabstandeten Windungsabschnitten.

Um die Schraubenfederlängsachse auf einfache definierte Weise parallel zur Klemmebene auszurichten, ist es günstig, wenn die erste Windungsabschnittsebene und/oder die zweite Windungsabschnittsebene senkrecht zur Schraubenfederlängsachse verlaufen.

Vorteilhaft ist es, wenn sich der mindestens eine erste Windungsabschnitt über einen ersten Windungsabschnittsumfangswinkel von weniger als  $360^\circ$ , insbesondere weniger als  $300^\circ$ , erstreckt und/oder wenn sich der mindestens eine zweite Windungsabschnitt über einen zweiten Windungsabschnittsumfangswinkel von weniger als  $360^\circ$ , insbesondere weniger als  $300^\circ$ , erstreckt. Auf diese Weise lässt sich eine Schraubenfeder insbesondere mit mindestens zwei derartigen Windungsabschnitten ausbilden, die parallel zueinander ausgerichtet sind und Windungsabschnittsebenen definieren, die senkrecht zur Schraubenfederlängsachse verlaufen. Insbesondere kann die Schraubenfeder auch drei, vier oder mehr derartige Windungsabschnitte umfassen.

Vorteilhaft ist es, wenn der mindestens eine erste Windungsabschnitt und der mindestens eine zweite Windungsabschnitt durch einen Windungsabschnittsspalt voneinander getrennt sind. Wie bereits oben beschrieben hat diese Ausgestaltung den Vorteil, dass sich bei einem Öffnen des Clips, welcher sich kreuzende Verbindungsabschnitte aufweist, die Schraubenfeder im Durchmesser verkleinert, benachbarte Windungsabschnitte nicht miteinander in Kontakt kommen können. Dadurch kann eine Reibung im Bereich zwischen

den Windungsabschnitten der Schraubenfeder minimiert oder sogar ganz vermieden werden. So kann eine von der Schraubenfeder ausübbar vorspannende Kraft bei der Herstellung definiert vorgegeben werden und kann beim Applizieren durch einen Operateur nicht versehentlich geändert werden. Der Windungsabschnittsspalt kann insbesondere eine Breite in einem Bereich zwischen 0 mm und etwa 1 mm aufweisen.

Günstig ist es, wenn die Schraubenfeder einen Schraubenfederdurchmesser definiert, wenn der erste Klemmarm und der zweite Klemmarm eine Klemmarmlänge aufweisen und wenn der Schraubenfederdurchmesser kleiner als die Klemmarmlänge ist. Unter dem Schraubenfederdurchmesser ist insbesondere ein Durchmesser zu verstehen, welcher durch die mindestens eine Windung der Schraubenfeder definiert wird, also ein Durchmesser in einer Ebene, welche senkrecht zur Klemmebene und senkrecht zur Schraubenfederlängsachse verläuft.

Um ein Hohlorgan sicher zwischen den beiden Klemmarmen klemmen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die erste Klemmfläche und/oder die zweite Klemmfläche eine Klemmflächenstruktur aufweisen. Insbesondere kann die Klemmflächenstruktur makroskopisch und/oder mikroskopisch ausgebildet sein. Auf diese Weise kann insbesondere ein Abrutschen des chirurgischen Clips vom abzuklemmenden Hohlorgan vermieden werden.

Auf einfache Weise ausbilden lässt sich der chirurgische Clip, wenn die Klemmflächenstruktur Klemmvorsprünge und/oder Klemmausnehmungen umfasst. Insbesondere können die Klemmvorsprünge und/oder die Klemmausnehmungen linien- und/oder punktförmig angeordnet oder ausgebildet sein.

Einfach und kostengünstig ausbilden lässt sich der chirurgische Clip, wenn er einstückig, insbesondere monolithisch, ausgebildet ist. Beispielsweise kann er monolithisch aus einem einzigen Rohling ausgebildet werden.

Günstig ist es, wenn der Clip aus einem Federstahldraht durch Umformen ausgebildet ist. Insbesondere kann der Federstahldraht einen kreisförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Das Umformen kann insbesondere durch Pressformen erfolgen. So kann der chirurgische Clip insbesondere aus einem Rohling aus einem Federstahldraht ausgebildet werden. Insbesondere kann der chirurgische Clip vollständig manuell oder vollständig maschinell hergestellt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Querschnittsfläche des Clips im Bereich der Schraubenfeder kleiner ist als im Bereich des ersten und/oder zweiten Verbindungsabschnitts und/oder im Bereich des ersten und/oder des zweiten Klemmarms. So lässt sich insbesondere eine besonders kompakte Schraubenfeder ausbilden, die beispielsweise auch eine verbesserte Sicht bei einer Applikation des chirurgischen Clips an ein Hohlorgan ermöglicht.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1a: eine perspektivische Ansicht eines chirurgischen Clips, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist, vor dem Überkreuzen der beiden Verbindungsabschnitte beziehungsweise der beiden Klemmarme;

Figur 1b: eine Ansicht der Anordnung aus Figur 1a in Richtung des Pfeils A;

Figur 2: eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines verbesserten chirurgischen Clips;

Figur 3: eine Ansicht des Clips aus Figur 2 in Richtung des Pfeils B;

Figur 4: eine Ansicht des Clips aus Figur 3 in Richtung des Pfeils C;

- Figur 5: eine Ansicht des Clips aus Figur 4 in Richtung des Pfeils D;
- Figur 6: eine Schnittansicht längs Linie 6-6 in Figur 4;
- Figur 7: eine Schnittansicht längs Linie 7-7 in Figur 4;
- Figur 8: eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines verbesserten chirurgischen Clips;
- Figur 9: eine Ansicht des Clips aus Figur 8 in Richtung des Pfeils E;
- Figur 10: eine Ansicht des Clips aus Figur 9 in Richtung des Pfeils F;
- Figur 11: eine Ansicht des Clips aus Figur 10 in Richtung des Pfeils G;
- Figur 12: eine Schnittansicht längs Linie 12-12 in Figur 10;
- Figur 13: eine Schnittansicht längs Linie 13-13 in Figur 10;
- Figur 14: eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines verbesserten chirurgischen Clips;
- Figur 15: eine Ansicht des Clips aus Figur 14 in Richtung des Pfeils H;
- Figur 16: eine Ansicht des Clips aus Figur 15 in Richtung des Pfeils I;
- Figur 17: eine Ansicht des Clips aus Figur 16 in Richtung des Pfeils K;
- Figur 18: eine Schnittansicht längs Linie 18-18 in Figur 16; und
- Figur 19: eine Schnittansicht längs Linie 19-19 in Figur 16.

Die Figuren 1 und 2 zeigen beispielhaft einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichneten chirurgischen Clip, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Er umfasst einen ersten Klemmarm 12 mit einer ersten Klemmfläche 14 und einen zweiten Klemmarm 16 mit einer zweiten Klemmfläche 18. Des Weiteren umfasst der Clip 10 ein vorspannendes Element 20, welches in Form einer Schraubenfeder 22 ausgebildet ist.

Das vorspannende Element 20 dient dazu, die erste Klemmfläche 14 und die zweite Klemmfläche 18 in einer Grundstellung gegeneinander zu halten, insbesondere unter Vorspannung.

In den Figuren 1a und 1b ist der Clip 10 jedoch nicht in der Grundstellung dargestellt, sondern mit nicht aneinander anliegenden Klemmflächen 14 und 18 direkt nach der Herstellung des Clips 10. Die Klemmarme 12 und 16 sind aufgrund der Wirkung der Schraubenfeder 22 etwas voneinander weg gespreizt. Nach dem Überkreuzen der Klemmarme 12 und 16 drückt dann die Schraubenfeder 22 die Klemmflächen 14 und 18 unter Vorspannung gegeneinander.

Die Schraubenfeder 22 definiert eine Schraubenfederlängsachse 24.

Die Schraubenfeder 22 weist ein erstes Schraubenfederende 26 und ein zweites Schraubenfederende 28 auf.

Zwischen dem ersten Schraubenfederende 26 und dem zweiten Schraubenfederende 28 umfasst die Schraubenfeder 22 mindestens eine Windung 30, die sich über einen Umfangswinkel von mehr als  $360^\circ$  erstreckt, bei dem in den Figuren 1a und 1b dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Umfangswinkel von etwa  $520^\circ$ .

Das erste Schraubenfederende 26 ist über einen ersten Verbindungsabschnitt 32 mit dem ersten Klemmarm 12 verbunden. Das zweite Schraubenfederende 28 ist über einen zweiten Verbindungsabschnitt 34 mit dem zweiten Klemmarm 16 verbunden.

Werden die Verbindungsabschnitte 32 und 34 aufeinander zu bewegt, so dass der zweite Klemmarm 16 den ersten Klemmarm 12 untergreifen kann, nimmt der Clip 10 die Grundstellung ein. Die Klemmflächen 14 und 18 liegen dann im Wesentlichen aneinander an und werden durch die Schraubenfeder 22 unter Vorspannung gegeneinander gedrückt gehalten.

Figur 1b zeigt ein wesentliches Problem bei chirurgischen Clips, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Wird der Clip 10 aus einem Rohling aus Federstahldraht geformt, und zwar derart, dass beim Rohling die Klemmarme 12 und 16 mit parallel zueinander verlaufenden Klemmflächen 14 und 18 an freien Enden des Drahtrohlings ausgebildet werden, führt das Wickeln der Schraubenfeder 22 dazu, dass die Klemmflächen 14 und 18 um einen Winkel 36 gegeneinander geneigt sind. Dies hat zur Folge, dass die Klemmflächen 14 und 18 in der Grundstellung gerade nicht flächig aneinander anliegen, sondern im Wesentlichen nur linienförmig. Damit wirkt eine entsprechende Kraftkomponente unter dem Winkel 36 von etwa  $15^\circ$ , die aneinander anliegende Bereiche der Schraubenfeder 22 gegeneinander drückt.

In den Figuren 2 bis 7 ist nun ein erstes Ausführungsbeispiel eines verbesserten chirurgischen Clips dargestellt, das ebenfalls mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist. Identische Teile des in den Figuren 2 bis 7 dargestellten Clips, die auch bereits bei dem aus dem Stand der Technik bekannten und den Figuren 1a und 1b dargestellten Clip 10 vorhanden sind, sind der besseren Übersichtlichkeit wegen mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Der Clip 10, wie in den Figuren 2 bis 7 dargestellt ist, unterscheidet sich vom Clip der Figuren 1a und 1b insbesondere dadurch, dass die Klemmflächen 14 und 18 in der in Figur 2 dargestellten Grundstellung flächig aneinander anliegen und eine Klemmebene 38 definieren.

Die Schraubenfederlängsachse 24 verläuft, anders als bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Clip 10, parallel zur Klemmebene 38.

Um dies zu erreichen, ist das erste Schraubenfederende 26 im Übergangsbereich zum ersten Verbindungsabschnitt 32 abgekröpft. Mit anderen Worten ist eine erste Abkröpfung 40 ausgebildet, um den ersten Verbindungsabschnitt zur Schraubenfeder 22 auszurichten. In analoger Weise ist ein Übergangsbereich zwischen dem zweiten Schraubenfederende 28 und dem zweiten Verbindungsabschnitt 34 abgekröpft, so dass eine zweite Abkröpfung 42 ausgebildet ist.

In den Figuren 5 und 6 ist gut zu erkennen, dass die beiden Klemmarme 12 und 16 durch die beiden Abkröpfungen 40 und 42 symmetrisch bezogen auf eine von der Schraubenfeder 22 definierte Schraubenfederebene 44 angeordnet sind. Eine maximale Dicke 46 der Schraubenfeder 22 parallel zur Schraubenfederlängsachse 24 ist daher kleiner als bei der aus dem Stand der Technik bekannten Schraubenfeder 10, die in den Figuren 1a und 1b dargestellt ist.

Der erste Verbindungsabschnitt 32 umfasst zwei geradlinige Abschnitte 48 und 50, die relativ zueinander um einen ersten Knickwinkel 52 abgewinkelt sind. Ebenso umfasst der zweite Verbindungsabschnitt 34 zwei geradlinige Abschnitte 54 und 56, die relativ zueinander um einen zweiten Knickwinkel 58 abgewinkelt sind.

Der Abschnitt 48 schließt sich direkt an die erste Abkröpfung 40 an, der Abschnitt 54 an die zweite Abkröpfung 42. Der Abschnitt 50 ist relativ zum ersten Klemmarm 12 um einen dritten Knickwinkel 60 abgewinkelt. In analoger Weise ist der Abschnitt 56 relativ zum zweiten Klemmarm 16 um einen vierten Knickwinkel 62 abgewinkelt.

Der erste Verbindungsabschnitt 32 ist ausgehend vom ersten Klemmarm 12 bis an den Abschnitt 48 heran mit einer Abflachung 64 versehen. In analoger Weise ist der zweite Verbindungsabschnitt 34 ausgehend vom zweiten Klemmarm 16 bis an den Abschnitt 54 heran mit einer weiteren Abflachung 66 versehen.

Die Abflachungen 64 und 66 weisen aufeinander zu und definieren eine gemeinsame Abflachungsebene 68, die sowohl senkrecht zur Schraubenfederlängsachse 24 als auch zur Klemmebene 38 verläuft. Die Abflachungsebene 68 und die Schraubenfederebene 44 fallen zusammen.

Die Verbindungsabschnitte 32 und 34 kreuzen sich im Bereich der Abflachungen 64 und 66, wodurch ein Kreuzungsbereich 92 definiert wird.

Die Abkröpfungen 40 und 42 dienen dazu, die beim Clip 10 gemäß dem Stand der Technik, wie er beispielhaft in den Figuren 1a und 1b dargestellt ist, nicht parallel zueinander verlaufenden Klemmflächen 14 und 18 parallel zueinander auszurichten, um weiter oben beschriebenen Vorteile durch diese Ausgestaltung zu erreichen.

Die Schraubenfeder 22 ist bei dem in den Figuren 2 bis 7 dargestellten Clip 10 identisch ausgebildet wie bei dem Clip 10 in den Figuren 1a und 1b.

In den Figuren 8 bis 13 ist beispielhaft ein zweites Ausführungsbeispiel eines insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichneten, verbesserten chirurgischen Clips dargestellt. Er unterscheidet sich von dem in den Figuren 2 bis 7 dargestellten Clip 10 durch die Ausgestaltung der Schraubenfeder 22.

Die Schraubenfeder 22 umfasst bei dem in den Figuren 8 bis 13 dargestellten Ausführungsbeispiel des Clips 10 einen ersten Windungsabschnitt 70 und einen zweiten Windungsabschnitt 72. Der erste Windungsabschnitt 70 definiert eine erste Windungsabschnittsebene 74, der zweite Windungsabschnitt 72 eine zweite Windungsabschnittsebene 76.

Der erste Windungsabschnitt 70 schließt sich an die erste Abkröpfung 40 an, der zweite Windungsabschnitt 72 an die zweite Abkröpfung 42.

Ferner sind der erste Windungsabschnitt 70 und der zweite Windungsabschnitt 72 direkt miteinander über einen Kröpfungsabschnitt 78 miteinander verbunden. Der Kröpfungsabschnitt 78 ist also direkt zwischen dem ersten Windungsabschnitt 70 und dem zweiten Windungsabschnitt 72 angeordnet beziehungsweise ausgebildet. Der Kröpfungsabschnitt 78 ist im Wesentlichen geradlinig ausgebildet und verläuft quer zu den beiden Windungsabschnittsebenen 74 und 76, und zwar bei dem in den Figuren 8 bis 13 dargestellten Ausführungsbeispiel des Clips 10 unter einem Kröpfungsabschnittswinkel 80 von etwa  $45^\circ$ .

Der Kröpfungsabschnitt 78 ist an einem ersten Kröpfungsabschnittsende 94 abgewinkelt und mit dem ersten Windungsabschnitt 70 verbunden. Ferner ist der Kröpfungsabschnitt an einem zweiten Kröpfungsabschnittsende abgewinkelt und mit dem zweiten Windungsabschnitt 72 verbunden.

Die Windungsabschnittsebenen 74 und 76 verlaufen parallel zueinander und senkrecht zur Schraubenfederlängsachse 24.

Wie insbesondere in Figur 8 gut zu erkennen, erstrecken sich die Windungsabschnitte 70 und 72 jeweils über einen Umfangswinkel von weniger als  $360^\circ$ , insbesondere weniger als  $300^\circ$ . Er beträgt vielmehr etwa nur  $200^\circ$ .

Durch den Kröpfungsabschnitt 78, der eine entsprechende Länge aufweist, sind die beiden Windungsabschnitte 70 und 72 voneinander beabstandet und durch einen Windungsabschnittsspalt 82 voneinander getrennt.

Werden die Verbindungsabschnitte 32 und 34 aufeinander zu bewegt, wird die Schraubenfeder 22 zusammengezogen. Durch den Kröpfungsabschnitt 78 wird jedoch sichergestellt, dass sich die beiden Windungsabschnitte 70 und 72, und zwar unabhängig von einer Öffnungsstellung des Clips 10, in welcher die Klemmarme 12 und 16 voneinander weg verschwenkt sind, einander nicht berühren können. Dadurch kann eine Reibung im Bereich der Schraubenfeder 22 minimiert oder sogar ganz ausgeschaltet werden.

Ein drittes Ausführungsbeispiel eines verbesserten chirurgischen Clips 10 ist schematisch in den Figuren 14 bis 19 dargestellt. Es stimmt in seinem Aufbau im Wesentlichen mit dem zweiten Ausführungsbeispiel des verbesserten Clips 10, wie er in den Figuren 8 bis 13 dargestellt ist, überein.

Der wesentliche Unterschied zwischen dem Clip 10 gemäß den Figuren 14 bis 19 gegenüber dem Clip gemäß den Figuren 8 bis 13 liegt darin, dass die Windungsabschnitte 70 und 72 mit ihren Windungsabschnittsebenen 74 und 76 gegenüber der Schraubenfederebene 44 um den Winkel 36 geneigt sind. Mit- hin verläuft die Schraubenfederlängsachse 24 also nicht parallel zur Klemm- ebene 38, sondern ist gegenüber dieser um den Winkel 36 geneigt.

Somit vereint der Clip 10, wie er in den Figuren 8 bis 13 dargestellt ist, die besonderen Eigenschaften der Schraubenfeder 22 des Clips 10, wie er in den Figuren 2 bis 7 dargestellt ist, mit den besonderen Eigenschaften der Schrau- benfeder 22 des Clips 10, wie er in den Figuren 14 bis 19 dargestellt ist.

Allen in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen von Clips 10 ist ge- mein, dass der erste Klemmarm 12 ein erstes freies Ende 84 aufweist und der zweite Klemmarm 16 ein zweites freies Ende 86.

Optional können die erste Klemmfläche 14 und/oder die zweite Klemmfläche 18 eine in den Figuren nicht dargestellte Klemmflächenstruktur aufweisen. Diese kann insbesondere makroskopisch oder mikroskopisch ausgebildet sein.

Die Klemmflächenstruktur kann insbesondere Klemmvorsprünge und/oder Klemmausnehmungen umfassen. Diese können insbesondere linien- und/oder punktförmig ausgebildet sein.

Alle in den Figuren 2 bis 19 dargestellten Ausführungsbeispiele chirurgischer Clips 10 ermöglichen eine verbesserte Handhabung gegenüber aus dem Stand der Technik bekannter chirurgischer Clips 10. Dies liegt zum einen an der opti- onal parallel zur Klemmebene 38 ausgerichteten Schraubenfederlängsachse 24

beziehungsweise am optional vorgesehenen Kröpfungsabschnitt 78, der die Windungsabschnitte 70 und 72 direkt miteinander verbindet und derart voneinander beabstandet hält, dass der Windungsabschnittsspalt 82 ausgebildet wird.

Alle verbesserten Clips 10 sind einstückig, nämlich monolithisch, ausgebildet.

Alle verbesserten Clips 10 sind aus einem Rohling aus einem Federstahldraht ausgebildet, welcher einen kreisförmigen oder im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Die verbesserten Clips 10 sind durch Umformen des Rohlings, insbesondere durch Pressformen, ausgebildet. Eine Querschnittsfläche der verbesserten Clips 10 im Bereich der Schraubenfeder 22 ist kleiner als im Bereich der Klemmarme 12 und 16.

Ferner ist eine Klemmarmlänge 88 der Klemmarme 12 und 16 größer als ein Schraubenfederdurchmesser 90 der Schraubenfeder 22.

**Bezugszeichenliste**

10	Clip
12	erster Klemmarm
14	erste Klemmfläche
16	zweiter Klemmarm
18	zweite Klemmfläche
20	vorspannendes Element
22	Schraubenfeder
24	Schraubenfederlängsachse
26	erstes Schraubenfederende
28	zweites Schraubenfederende
30	Windung
32	erster Verbindungsabschnitt
34	zweiter Verbindungsabschnitt
36	Winkel
38	Klemmebene
40	erste Abkröpfung
42	zweite Abkröpfung
44	Schraubenfederebene
46	Dicke
48	Abschnitt
50	Abschnitt
52	erster Knickwinkel
54	Abschnitt
56	Abschnitt
58	zweiter Knickwinkel
60	dritter Knickwinkel
62	vierter Knickwinkel

64	Abflachung
66	Abflachung
68	Abflachungsebene
70	erster Windungsabschnitt
72	zweiter Windungsabschnitt
74	erste Windungsabschnittebene
76	zweite Windungsabschnittebene
78	Kröpfungsabschnitt
80	Kröpfungsabschnittswinkel
82	Windungsabschnittsspalt
84	erstes freies Ende
86	zweites freies Ende
88	Klemmarmlänge
90	Schraubenfederdurchmesser
92	Kreuzungsbereich
94	erstes Kröpfungsabschnittsende
96	zweites Kröpfungsabschnittsende

### Patentansprüche

1. Chirurgischer Clip (10) umfassend einen ersten Klemmarm (12), einen zweiten Klemmarm (16) und ein vorspannendes Element (20), welcher erste Klemmarm (12) eine erste Klemmfläche (14) definiert, welcher zweite Klemmarm (16) eine zweite Klemmfläche (18) definiert und welches vorspannende Element (20) die erste Klemmfläche (14) und die zweite Klemmfläche (18) in einer Grundstellung gegeneinander hält, insbesondere unter Vorspannung, wobei der erste und der zweite Klemmarm (12, 16) gegeneinander entgegen der Wirkung des vorspannenden Elements (20) verschwenkbar sind, wobei das vorspannende Element (20) in Form einer Schraubenfeder (22) ausgebildet ist, welche eine Schraubenfederlängsachse (24) definiert und ein erstes Schraubenfederende (26) und ein zweites Schraubenfederende (28) aufweist, wobei die Schraubenfeder (22) zwischen dem ersten Schraubenfederende (26) und dem zweiten Schraubenfederende (28) mindestens eine sich über einen Umfangswinkel von mehr als 360° erstreckende Windung (30) umfasst, wobei das erste Schraubenfederende (26) über einen ersten Verbindungsabschnitt (32) mit dem ersten Klemmarm (12) verbunden ist, wobei das zweite Schraubenfederende (28) über einen zweiten Verbindungsabschnitt (34) mit dem zweiten Klemmarm (16) verbunden ist und wobei die in der Grundstellung gegeneinander gehaltenen Klemmflächen (14, 18) eine Klemmebene (38) definieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfederlängsachse (24) parallel zur Klemmebene (38) verläuft.
2. Chirurgischer Clip nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Klemmarm (12) ein erstes freies Ende (84) aufweist, welches in einer Richtung vom vorspannenden Element (20) weg oder im Wesentlichen vom vorspannenden Element (20) weg weist.
3. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Klemmarm (16) ein zweites freies Ende

- (86) aufweist, welches in einer Richtung vom vorspannenden Element (20) weg oder im Wesentlichen vom vorspannenden Element (20) weg weist.
4. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Clip (10) einen Kreuzungsbereich (92) umfasst und dass sich der erste Verbindungsabschnitt (32) und der zweite Verbindungsabschnitt (34) im Kreuzungsbereich (92) kreuzen.
  5. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungsabschnitt (32) und/oder der zweite Verbindungsabschnitt (34) eine auf den anderen Verbindungsabschnitt (32, 34) hin weisende Abflachung (64, 66) aufweisen, die insbesondere aneinander anliegen oder durch einen schmalen Spalt voneinander beabstandet sind.
  6. Chirurgischer Clip nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflachung (64, 66) des ersten und/oder zweiten Verbindungsabschnitts (32, 34) eine Abflachungsebene (68) definiert und dass die Abflachungsebene (68) parallel oder im Wesentlichen parallel zur Klemmebene (38) verläuft.
  7. Chirurgischer Clip nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Abflachung (64) des ersten Verbindungsabschnitts (32) direkt an den ersten Klemmarm (12) anschließt und/oder dass sich die Abflachung (66) des zweiten Verbindungsabschnitts (34) direkt an den zweiten Klemmarm (16) anschließt.
  8. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungsabschnitt (32) zwischen dem ersten Klemmarm (12) und dem ersten Schraubenfederende (26) um einen ersten Knickwinkel (52) abgewinkelt ist und/oder dass der zweite Verbindungsabschnitt (34) zwischen dem zweiten Klemmarm (16) und

dem zweiten Schraubenfederende (28) um einen zweiten Knickwinkel (58) abgewinkelt ist.

9. Chirurgischer Clip nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Knickwinkel (52) dem zweiten Knickwinkel (58) entspricht oder im Wesentlichen entspricht.
10. Chirurgischer Clip nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Knickwinkel (52, 58) einen Innenwinkel in einem Bereich von etwa 90° bis etwa 120° definieren.
11. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungsabschnitt (32) im Übergangsbereich zum ersten Klemmarm (12) um einen dritten Knickwinkel (60) abgewinkelt ist und/oder dass der zweite Verbindungsabschnitt (34) im Übergangsbereich zum zweiten Klemmarm (16) um einen vierten Knickwinkel (62) abgewinkelt ist.
12. Chirurgischer Clip nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Knickwinkel (60) dem vierten Knickwinkel (62) entspricht oder im Wesentlichen entspricht, insbesondere dem ersten und/oder zweiten Knickwinkel (52, 58).
13. Chirurgischer Clip nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte und/oder der vierte Knickwinkel (60, 62) einen Innenwinkel in einem Bereich von etwa 90° bis etwa 120° definieren.
14. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungsabschnitt (32) im Übergangsbereich zum ersten Schraubenfederende (26) abgekröpft ist und/oder dass der zweite Verbindungsabschnitt (34) im Übergangsbereich zum zweiten Schraubenfederende (28) abgekröpft ist.

15. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Windung (30) mindestens einen ersten Windungsabschnitt (70) und mindestens einen zweiten Windungsabschnitt (72) umfasst und dass der mindestens eine erste Windungsabschnitt (70) eine erste Windungsabschnittsebene (74) definiert und/oder dass der mindestens eine zweite Windungsabschnitt (72) eine zweite Windungsabschnittsebene (76) definiert und dass der mindestens eine erste Windungsabschnitt (70) und der mindestens eine zweite Windungsabschnitt (72) über einen vom ersten Schraubenfederende (26) und vom zweiten Schraubenfederende (28) entfernten Kröpfungsabschnitt (78) miteinander verbunden sind.
16. Chirurgischer Clip nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kröpfungsabschnitt (78) geradlinig oder im Wesentlichen geradlinig ausgebildet ist und an einem ersten Kröpfungsabschnittsende (94) abgewinkelt mit dem mindestens einen ersten Windungsabschnitt (70) verbunden ist und an einem zweiten Kröpfungsabschnittsende (96) abgewinkelt mit dem mindestens einen zweiten Windungsabschnitt (72) verbunden ist.
17. Chirurgischer Clip nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Kröpfungsabschnitt (78) quer, insbesondere unter einem Kröpfungsabschnittswinkel (80) von etwa  $45^\circ$ , zur ersten und/oder zweiten Windungsabschnittsebene (74, 76) verläuft.
18. Chirurgischer Clip nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Windungsabschnittsebene (74) und/oder die zweite Windungsabschnittsebene (76) senkrecht zur Schraubenfederlängsachse (24) verlaufen.
19. Chirurgischer Clip nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sich der mindestens eine erste Windungsabschnitt (70)

über einen ersten Windungsabschnittsumfangswinkel von weniger als  $360^\circ$ , insbesondere weniger als  $300^\circ$ , erstreckt und/oder dass sich der mindestens eine zweite Windungsabschnitt (72) über einen zweiten Windungsabschnittsumfangswinkel von weniger als  $360^\circ$ , insbesondere weniger als  $300^\circ$ , erstreckt.

20. Chirurgischer Clip nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine erste Windungsabschnitt (70) und der mindestens eine zweite Windungsabschnitt (72) durch einen Windungsabschnittsspalt (82) voneinander getrennt sind.
21. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfeder (22) einen Schraubenfederdurchmesser (90) definiert, dass der erste Klemmarm (12) und der zweite Klemmarm (16) eine Klemmarmlänge (88) aufweisen und dass der Schraubenfederdurchmesser (90) kleiner als die Klemmarmlänge (88) ist.
22. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Klemmfläche (14) und/oder die zweite Klemmfläche (18) eine Klemmflächenstruktur aufweisen, insbesondere eine makroskopische und/oder eine mikroskopische.
23. Chirurgischer Clip nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmflächenstruktur Klemmvorsprünge und/oder Klemmausnehmungen umfasst, insbesondere linien- und/oder punktförmige.
24. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Clip (10) einstückig, insbesondere monolithisch, ausgebildet ist.
25. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Clip aus einem Federstahldraht, insbesondere

mit kreisförmigem oder im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt, durch Umformen, insbesondere durch Pressformen, ausgebildet ist.

26. Chirurgischer Clip nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Querschnittsfläche des Clips (10) im Bereich der Schraubenfeder (22) kleiner ist als im Bereich des ersten und/oder zweiten Verbindungsabschnitts (32, 34) und/oder im Bereich des ersten und/oder des zweiten Klemmarms (12, 16).

1/10  
FIG.1a  
(STAND DER TECHNIK)

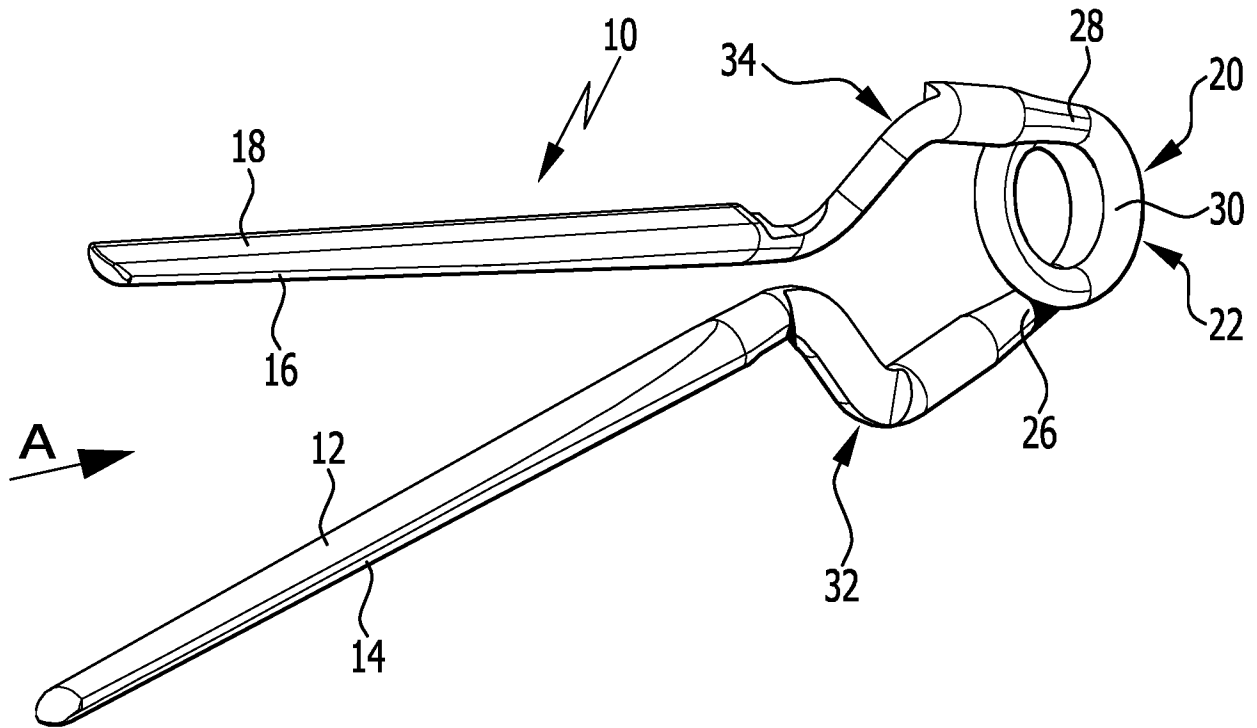
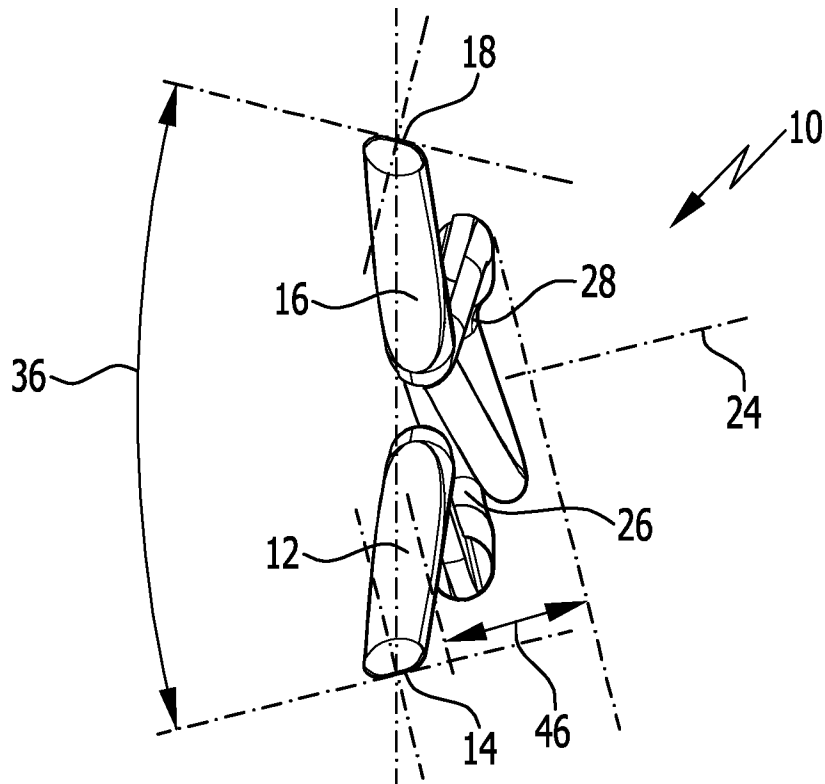


FIG.1b  
(STAND DER TECHNIK)



2/10

FIG.2

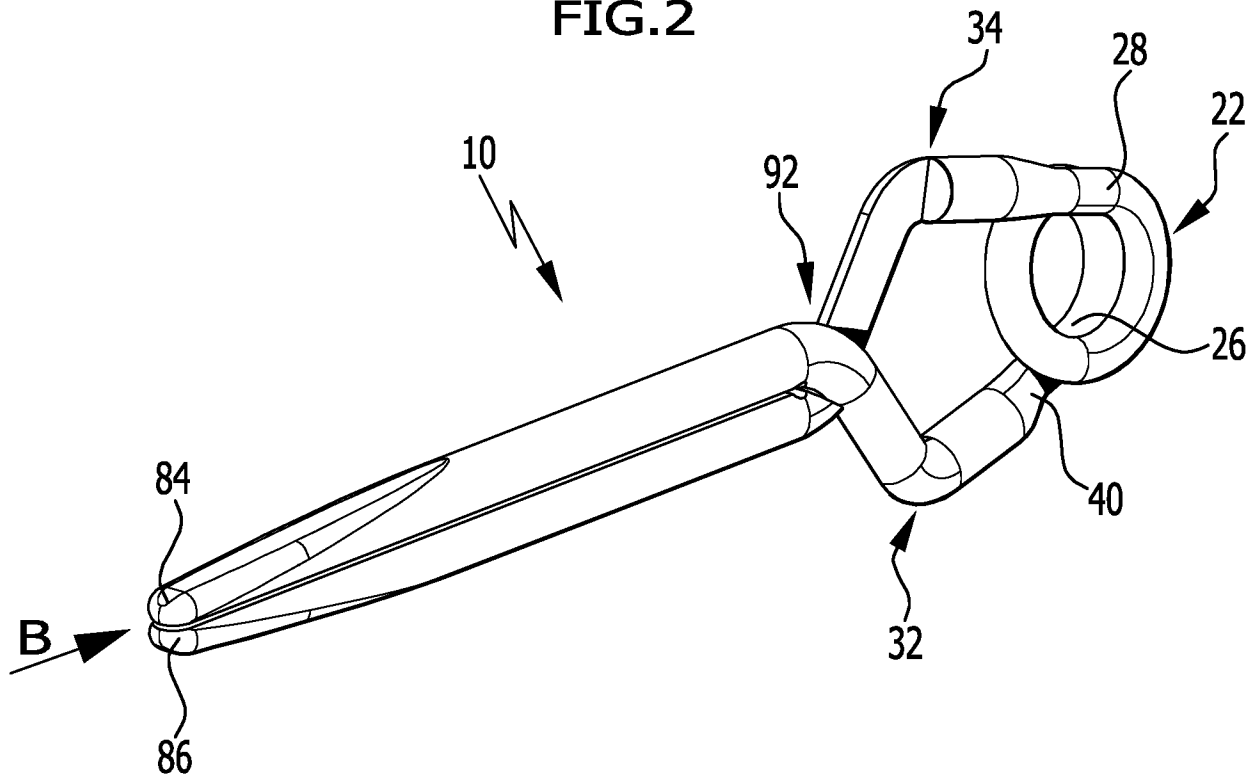


FIG.3

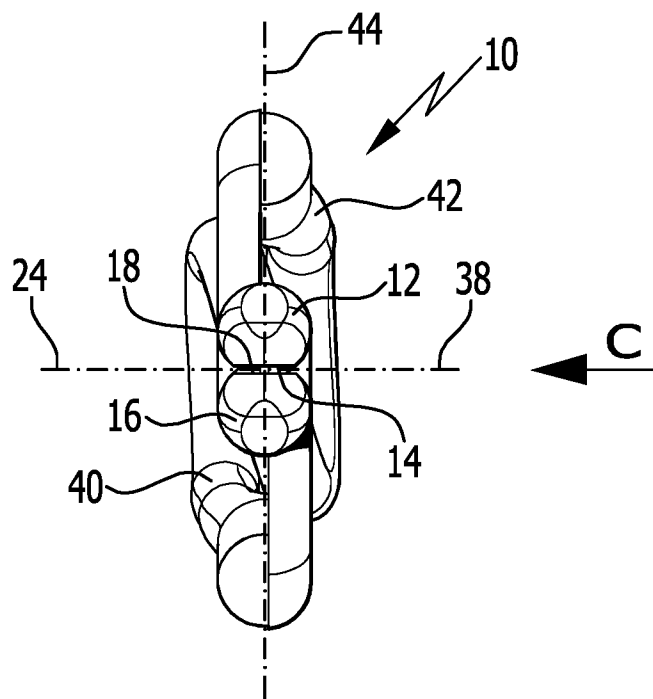


FIG.4

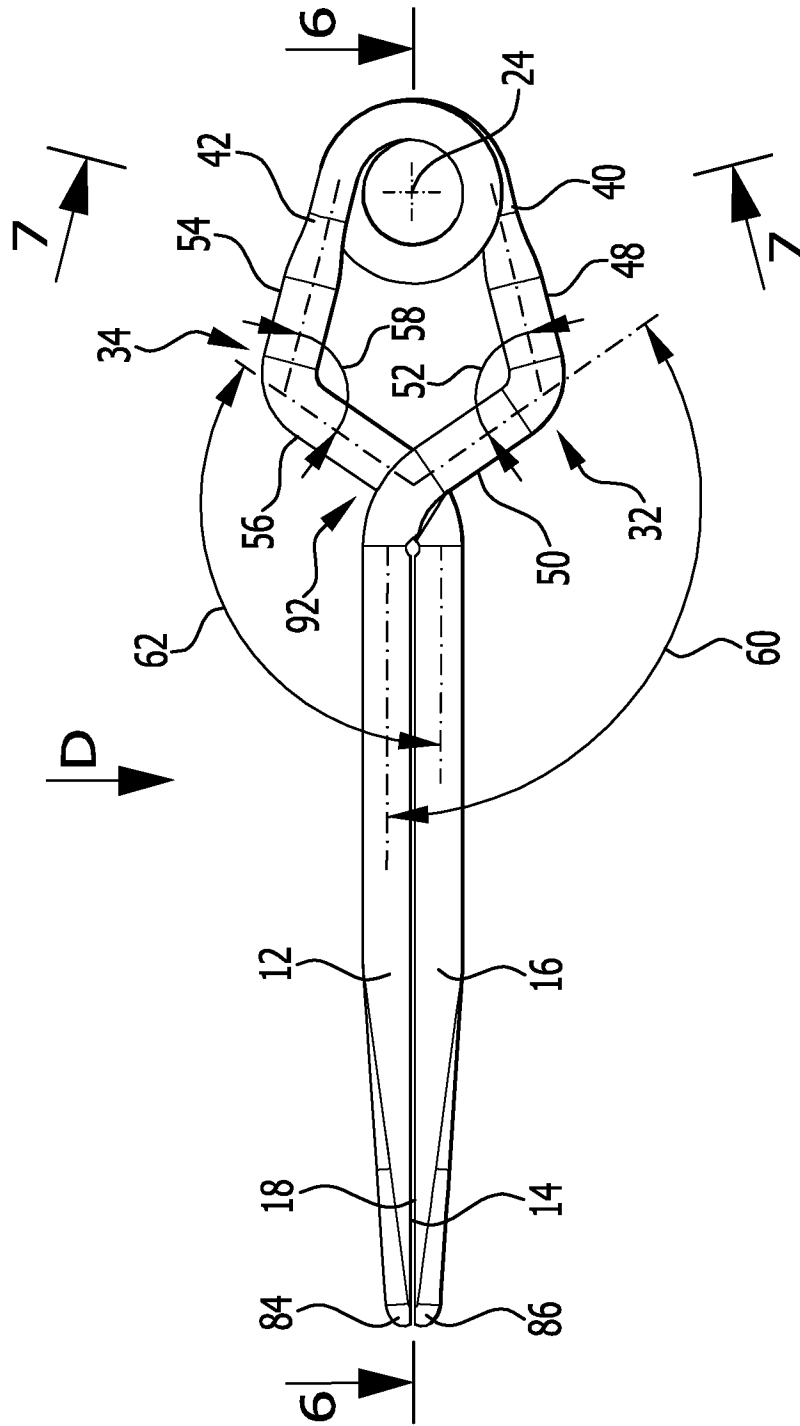
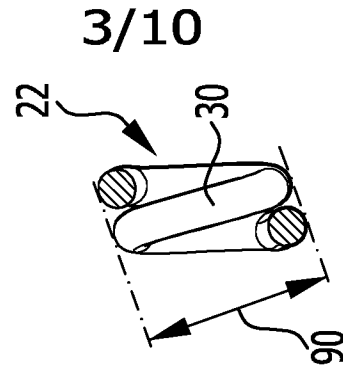


FIG.7



3/10

FIG.5

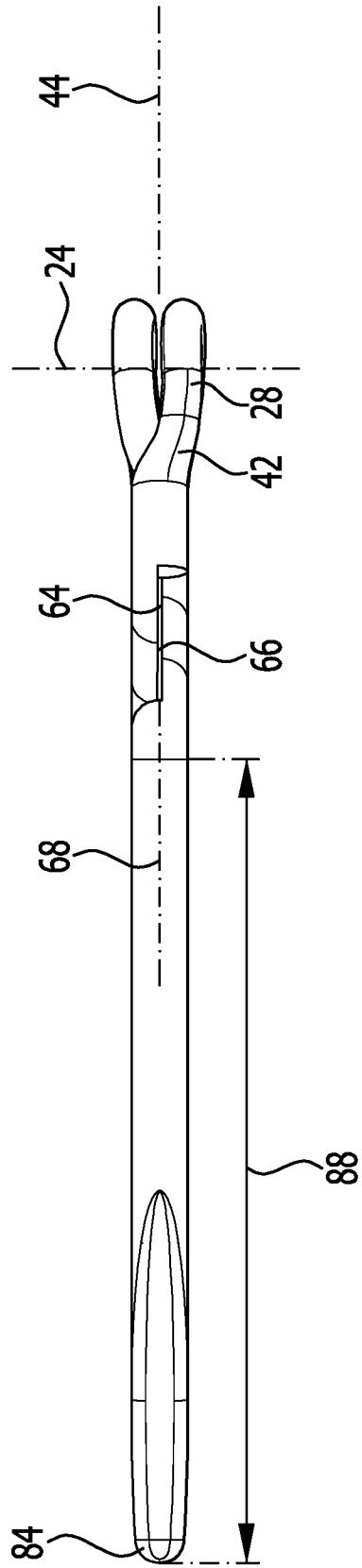
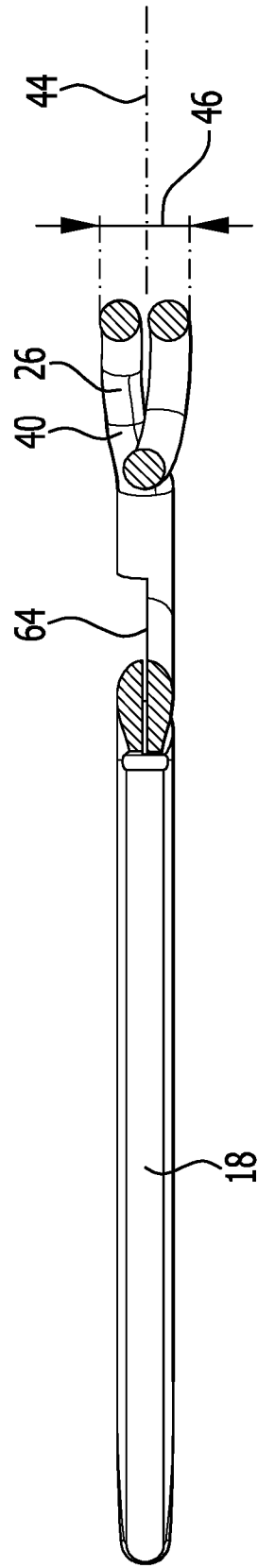


FIG.6



5/10

FIG.8

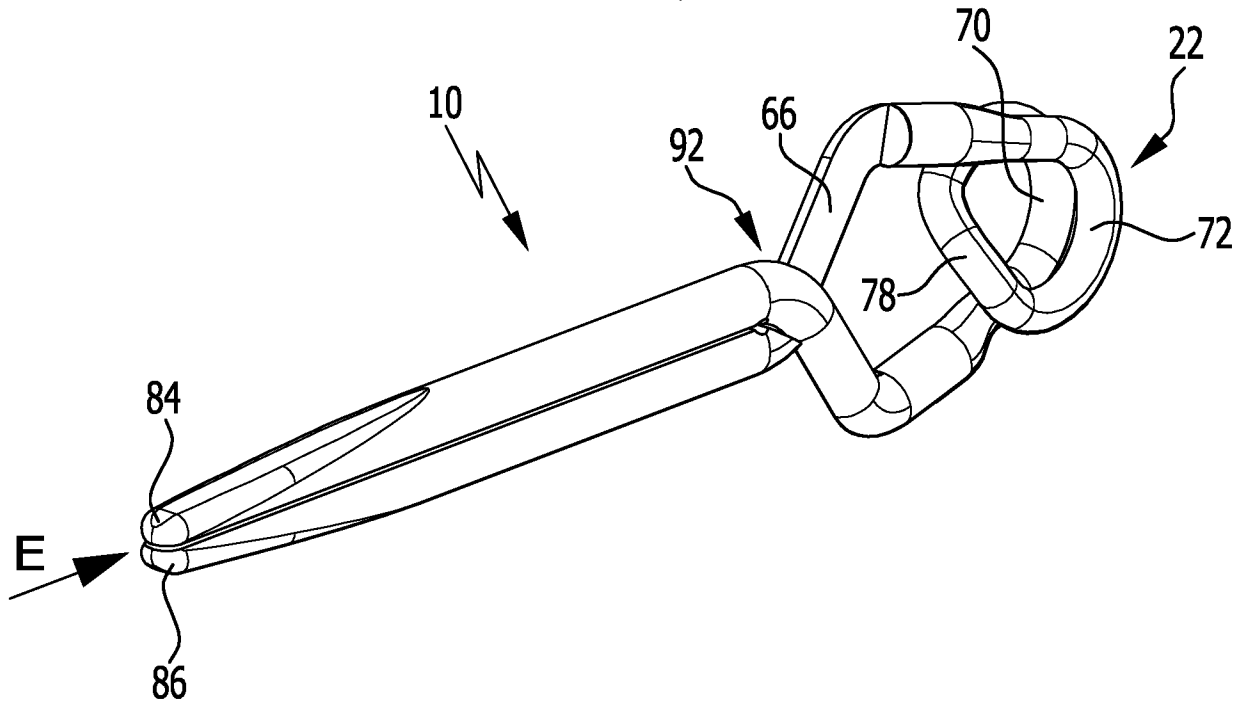


FIG.9

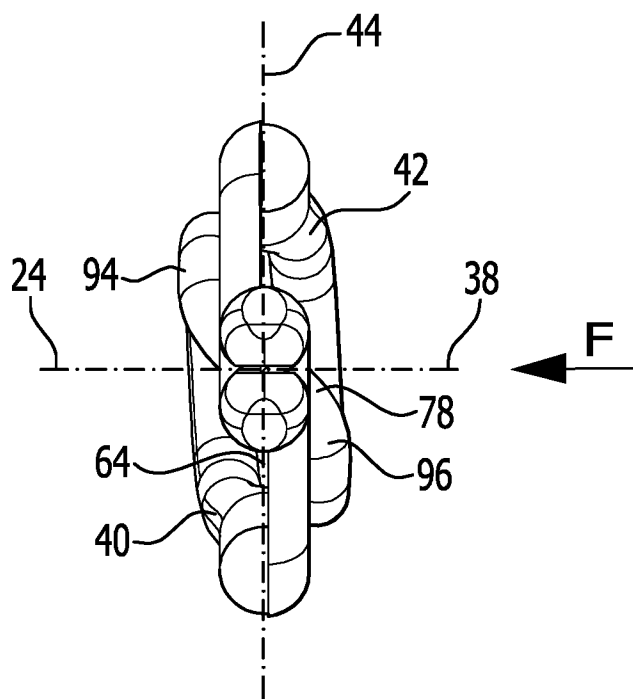


FIG.10

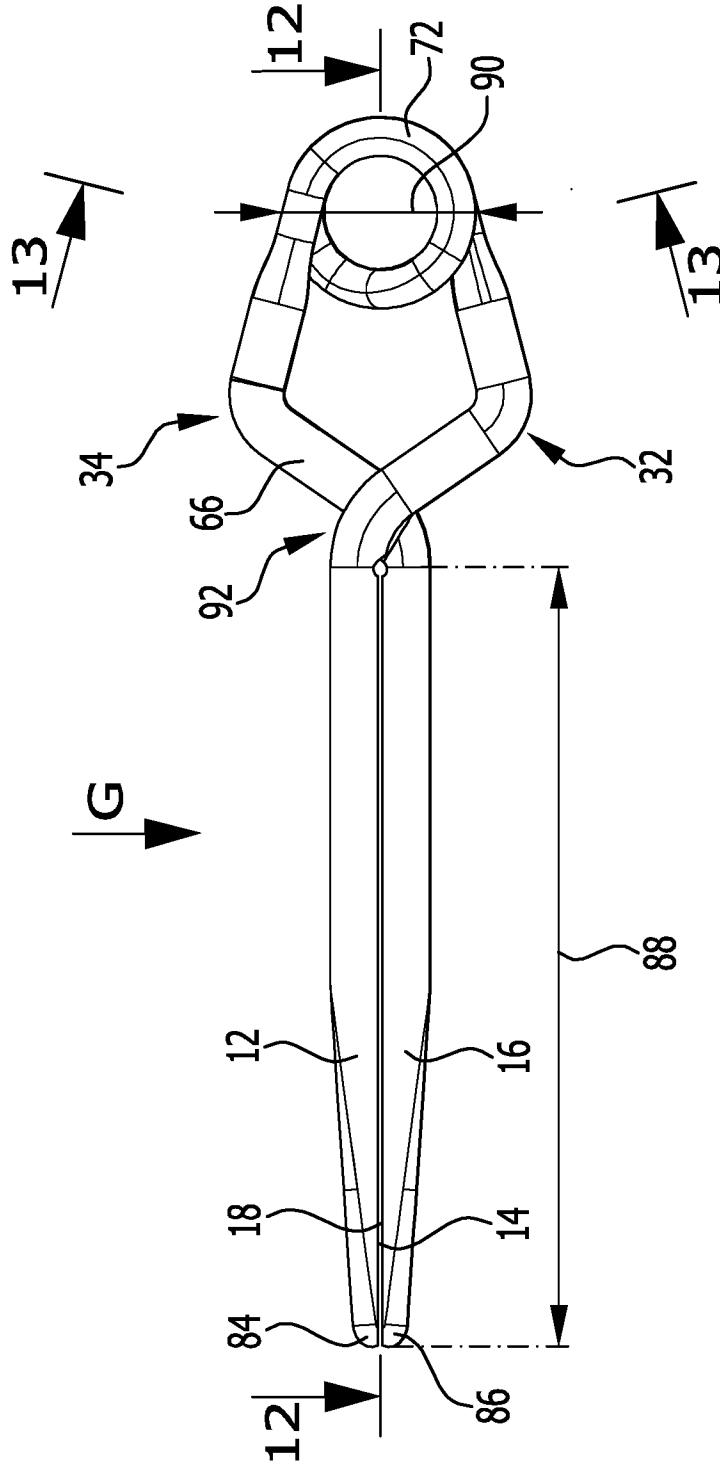


FIG.13

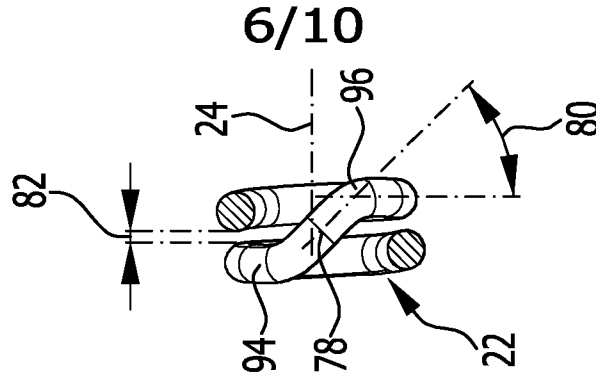


FIG.11

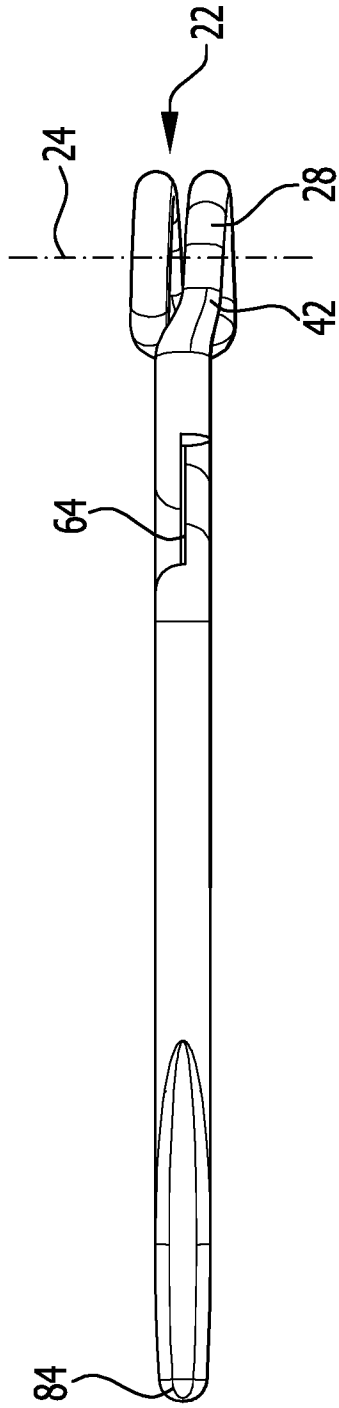
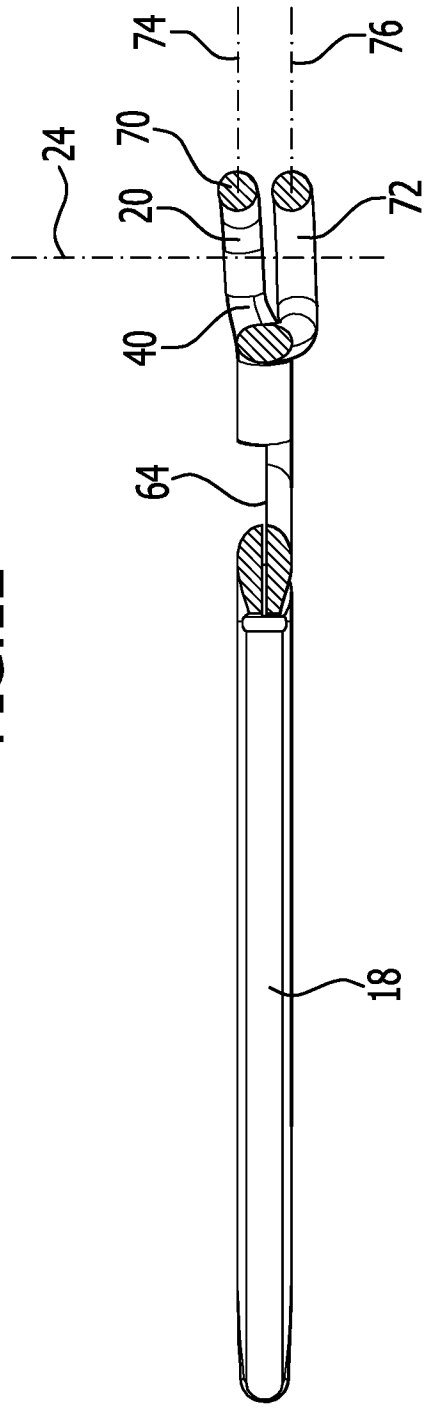


FIG.12



8/10

FIG.14

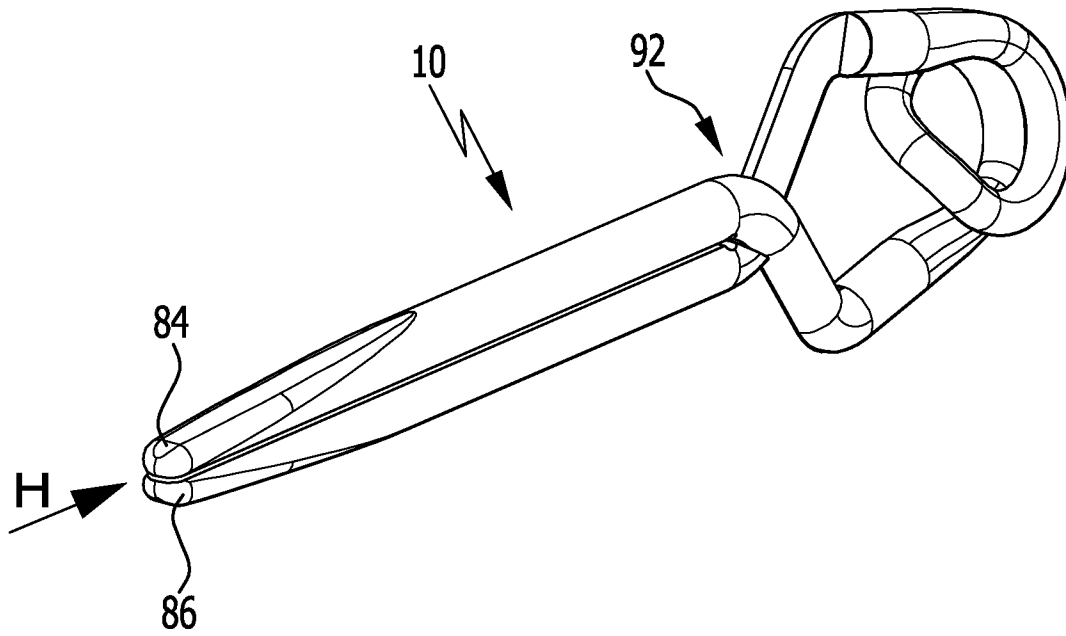


FIG.15

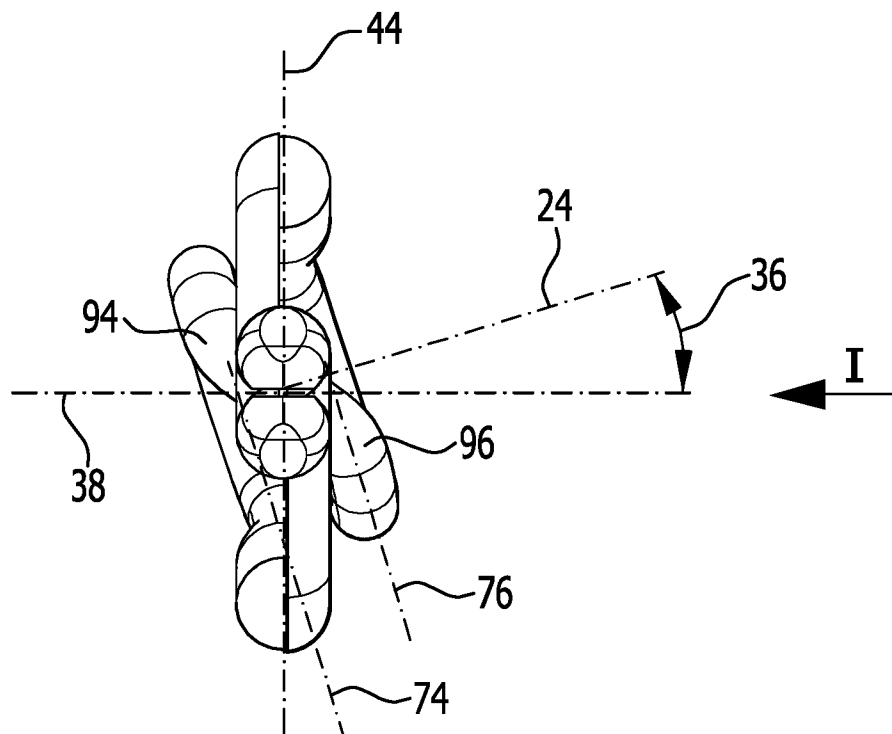


FIG.16

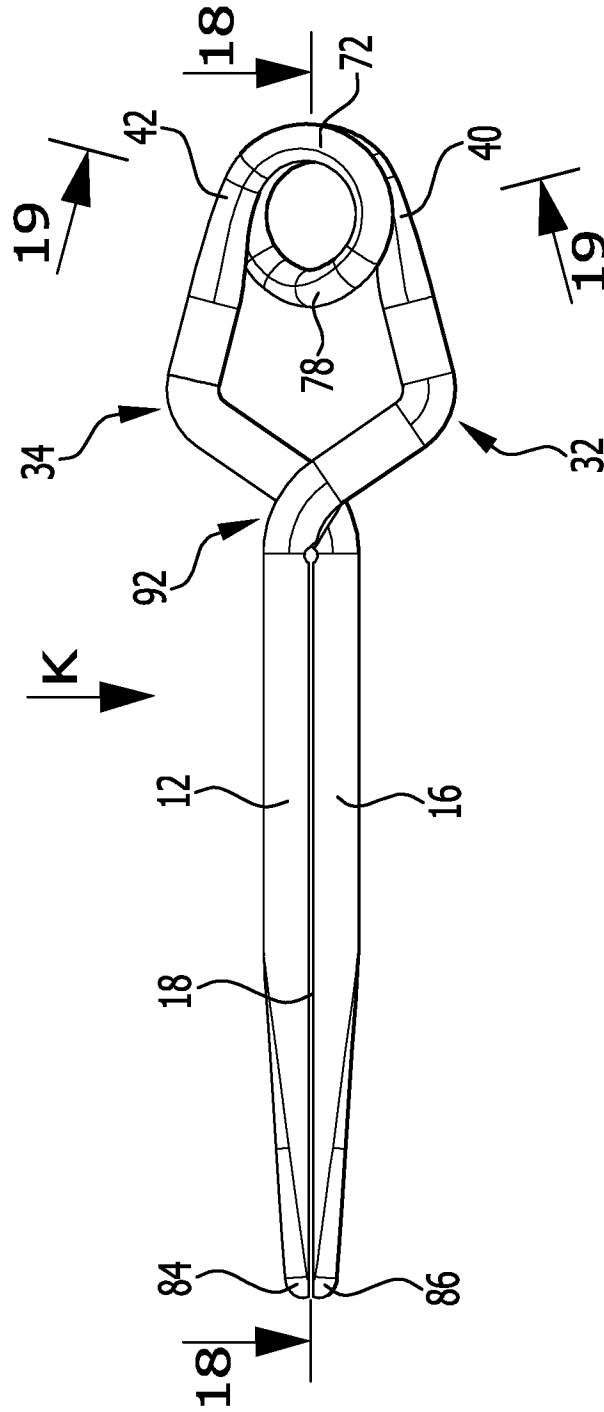
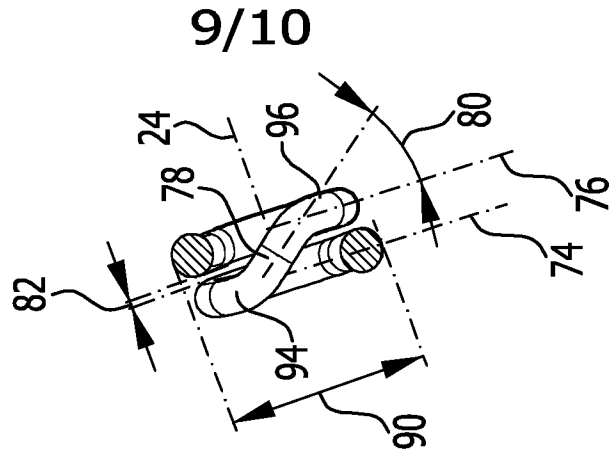
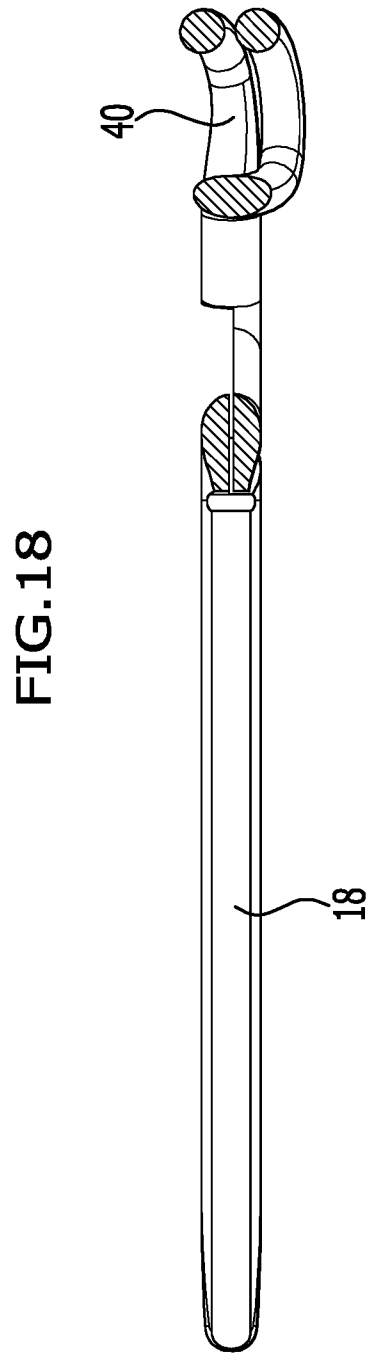
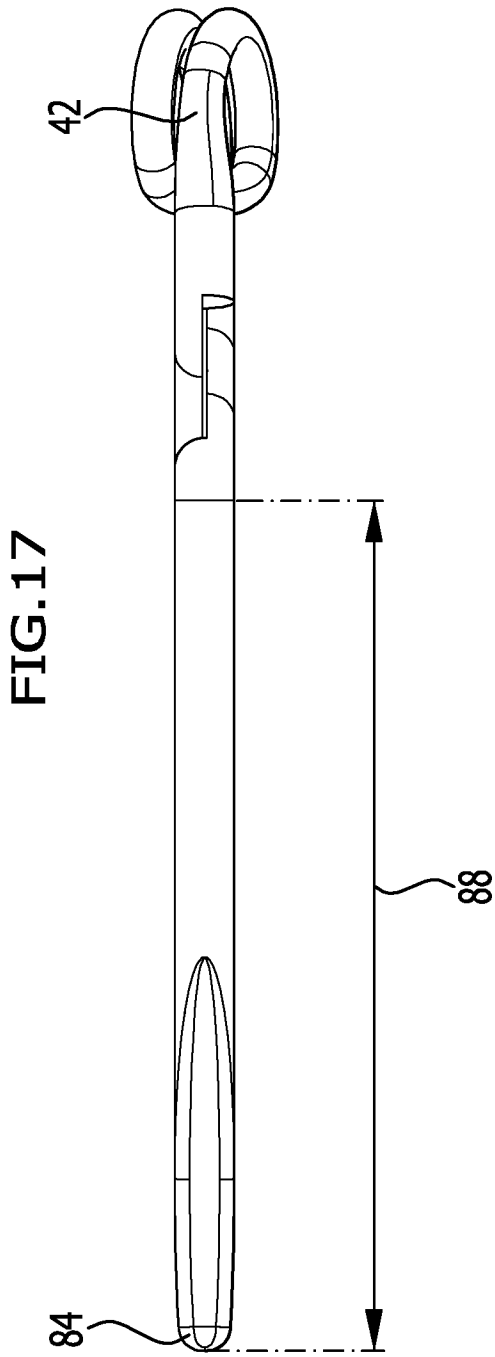


FIG.19





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/054274

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>A61B 17/122</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3827438 A (KEES G) 06 August 1974 (1974-08-06) column 1, line 39 - column 2, line 11; figures 1-3	1-15,18-22,24,26
X	DE 202006010414 U1 (AESCULAP AG & CO KG [DE]) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraphs [0018] - [0023]; figure 1	1-15,22-26
X	WO 2007006140 A1 (SMART BIOTECH INC [CA]; FREIER THOMAS [CA]; MONTENEGRO RIVELINO [CA]); 18 January 2007 (2007-01-18) page 8, line 1 - page 9, line 3; figures 2a,2b page 9, line 18 - page 10, line 9	1-15,20,22-26
X	WO 8706118 A1 (KEES SURGICAL SPECIALTY CO INC [US]) 22 October 1987 (1987-10-22) page 3, lines 2-30; figure 2	1-15,18-24,26
X	WO 2014001008 A1 (AESCULAP AG [DE]; KARLSRUHER INST TECHNOLOGIE [DE]) 03 January 2014 (2014-01-03) page 11, line 15 - page 12, line 2; claim 1	1-15,18-22,24-26
X	DE 3139488 A1 (AESCULAP WERKE AG [DE]) 21 April 1983 (1983-04-21) page 7, lines 1-25; figure 1	1-15,20-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent 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 <b>01 April 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 April 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Chopinaud, Marjorie</b>  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/054274**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4796625 A (KEES JR GEORGE [US]) 10 January 1989 (1989-01-10) column 1, line 50 - column 2, line 36; figures 1,2	1-15,18-22,24,26

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/054274**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 3827438 A	06 August 1974	NONE	
DE 202006010414 U1	24 August 2006	NONE	
WO 2007006140 A1	18 January 2007	NONE	
WO 8706118 A1	22 October 1987	AU 593652 B2	15 February 1990
		BR 8707269 A	19 April 1988
		DE 3787863 D1	25 November 1993
		DE 3787863 T2	17 March 1994
		EP 0263874 A1	20 April 1988
		JP H0761333 B2	05 July 1995
		JP S63503042 A	10 November 1988
		US 4777950 A	18 October 1988
		WO 8706118 A1	22 October 1987
WO 2014001008 A1	03 January 2014	BR 112014030800 A2	27 June 2017
		CN 104507401 A	08 April 2015
		DE 102012211379 A1	27 March 2014
		EP 2866684 A1	06 May 2015
		JP 6161696 B2	12 July 2017
		JP 2015521507 A	30 July 2015
		KR 20150023379 A	05 March 2015
		US 2015164510 A1	18 June 2015
		WO 2014001008 A1	03 January 2014
DE 3139488 A1	21 April 1983	DE 3139488 A1	21 April 1983
		JP S6110128 B2	28 March 1986
		JP S58121942 A	20 July 1983
		US 4484581 A	27 November 1984
US 4796625 A	10 January 1989	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B17/122 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
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, 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 3 827 438 A (KEES G) 6. August 1974 (1974-08-06)  Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 2, Zeile 11; Abbildungen 1-3  -----	1-15, 18-22, 24,26
X	DE 20 2006 010414 U1 (AESCULAP AG & CO KG [DE]) 24. August 2006 (2006-08-24) Absätze [0018] - [0023]; Abbildung 1  -----	1-15, 22-26
X	WO 2007/006140 A1 (SMART BIOTECH INC [CA]; FREIER THOMAS [CA]; MONTENEGRO RIVELINO [CA];) 18. Januar 2007 (2007-01-18) Seite 8, Zeile 1 - Seite 9, Zeile 3; Abbildungen 2a,2b Seite 9, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 9  -----  -/--	1-15,20, 22-26
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. April 2019		09/04/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Chopinaud, Marjorie

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 87/06118 A1 (KEES SURGICAL SPECIALTY CO INC [US]) 22. Oktober 1987 (1987-10-22) Seite 3, Zeilen 2-30; Abbildung 2 -----	1-15, 18-24,26
X	WO 2014/001008 A1 (AESCULAP AG [DE]; KARLSRUHER INST TECHNOLOGIE [DE]) 3. Januar 2014 (2014-01-03) Seite 11, Zeile 15 - Seite 12, Zeile 2; Anspruch 1 -----	1-15, 18-22, 24-26
X	DE 31 39 488 A1 (AESCULAP WERKE AG [DE]) 21. April 1983 (1983-04-21) Seite 7, Zeilen 1-25; Abbildung 1 -----	1-15, 20-26
X	US 4 796 625 A (KEES JR GEORGE [US]) 10. Januar 1989 (1989-01-10)  Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildungen 1,2 -----	1-15, 18-22, 24,26

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/054274

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3827438	A	06-08-1974	KEINE
-----			
DE 202006010414	U1	24-08-2006	KEINE
-----			
WO 2007006140	A1	18-01-2007	KEINE
-----			
WO 8706118	A1	22-10-1987	AU 593652 B2 15-02-1990
			BR 8707269 A 19-04-1988
			DE 3787863 D1 25-11-1993
			DE 3787863 T2 17-03-1994
			EP 0263874 A1 20-04-1988
			JP H0761333 B2 05-07-1995
			JP S63503042 A 10-11-1988
			US 4777950 A 18-10-1988
			WO 8706118 A1 22-10-1987
-----			
WO 2014001008	A1	03-01-2014	BR 112014030800 A2 27-06-2017
			CN 104507401 A 08-04-2015
			DE 102012211379 A1 27-03-2014
			EP 2866684 A1 06-05-2015
			JP 6161696 B2 12-07-2017
			JP 2015521507 A 30-07-2015
			KR 20150023379 A 05-03-2015
			US 2015164510 A1 18-06-2015
			WO 2014001008 A1 03-01-2014
-----			
DE 3139488	A1	21-04-1983	DE 3139488 A1 21-04-1983
			JP S6110128 B2 28-03-1986
			JP S58121942 A 20-07-1983
			US 4484581 A 27-11-1984
-----			
US 4796625	A	10-01-1989	KEINE
-----			