

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



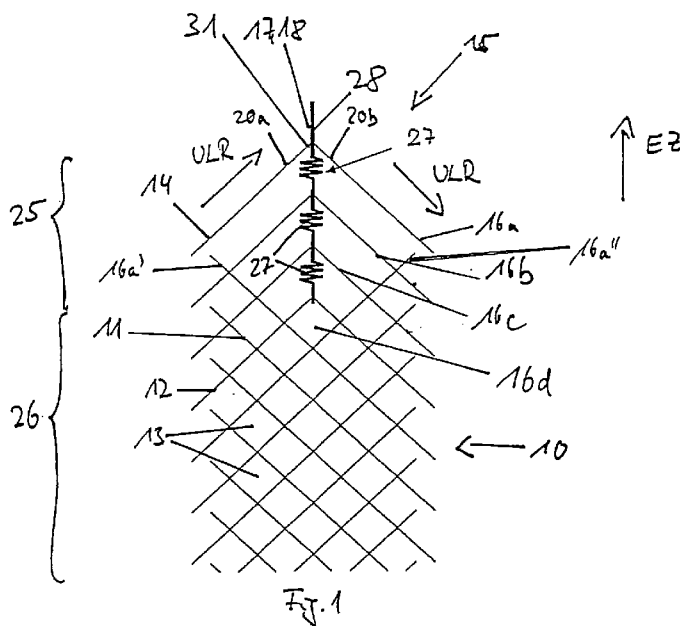
(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2012 (19.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/007163 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61F 2/90 (2006.01) A61F 2/84 (2006.01)
A61F 2/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/003505
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. M i 201 1 (13.07.201 1)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 027 123.3 14. Juli 2010 (14.07.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ACANDIS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Koldingstrasse 5, 76327 Pfinztal (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAIDINGER, Otto [DE/DE]; August-Kayser-Strasse 33, 75175 Pforzheim (DE). CATTANEO, Giorgio [DE/DE]; Enzstrasse 8, 76199 Karlsruhe (DE).
- (74) Anwälte: KILCHERT, Jochen et al; Meissner, Bolte & Partner GbR, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: RETRIEVABLE WIRE STENT
- (54) Bezeichnung : RÜCKHOLBARER DRAHTSTENT



(57) Abstract: The invention relates to a medical device for inserting into a hollow body organ, comprising a hollow body (10) made of a netting (11) of wire elements (12) that intersect each other in order to form meshes (13), said netting (11) having a terminating edge (14) that bounds an axial end (15) of the hollow body (10). The invention is characterized in that the terminating edge (14) is disposed in a continuously peripheral manner in the circumferential direction of the hollow body (10) and is formed by a first end loop (16a), and said first end loop (16a) - is disposed diagonally with respect to the longitudinal axis of the hollow body (10) such that the first end loop (16a) forms a tip, - comprises at least one wire element (12) of the netting (11), said wire element extending along the circumference of the terminating edge (14) in a continuous manner at least to the tip of the first end loop (16a), and - is free from the meshes (13) of the netting (11) at least in some sections, in particular on the entire circumference of the terminating edge (14). At least one second end loop (16b, 16c, 16d) is arranged in an inwardly offset manner in the direction of the longitudinal axis of the hollow body (10) and in a spaced manner with respect to the first end loop (16a), and the second end loop (16b, 16c, 16d) - extends along the first end loop (16a) at least in some sections

and forms a tip, and - comprises at least one wire element (12) of the netting (11), said wire element extending continuously at least to the tip of the second end loop (16b, 16c, 16d). The first and second end loops (16a, 16b, 16c, 16d) are connected to each other in an elastic and/or flexible manner such that said end loops (16a, 16b, 16c, 16d) can be moved relative to each other in the longitudinal direction of the hollow body (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/007163 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft eine medizinische Vorrichtung zur Einfuhr in ein Körperhohlorgan mit einem Hohlkörper (10) aus einem Geflecht (11) aus Drahtelementen (12), die sich zur Bildung von Maschen (13) überkreuzen, wobei das Geflecht (11) eine Abschlusskante (14) aufweist, die ein axiales Ende (15) des Hohlkörpers (10) begrenzt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Abschlusskante (14) in Umfangsrichtung des Hohlkörpers (10) kontinuierlich umlaufend angeordnet und durch eine erste Endschleufe (16a) gebildet ist, wobei die erste Endschleufe (16a) - schräg bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers (10) angeordnet ist derart, dass die erste Endschleufe (16a) eine Spitze bildet, - wenigstens ein Drahtelement (12) des Geflechts (11) umfasst, das sich entlang des Umfangs der Abschlusskante (14) durchgängig zumindest bis zur Spitze der ersten Endschleufe (16a) erstreckt, und - zumindest abschnittsweise, insbesondere auf dem ganzen Umfang der Abschlusskante (14), frei von den Maschen (13) des Geflechts (11) ist, und wenigstens eine zweite Endschleufe (16b, 16c, 16d) in Richtung der Längsachse des Hohlkörpers (10) nach innen versetzt und beabstandet zur ersten Endschleufe (16a) angeordnet ist, wobei die zweite Endschleufe (16b, 16c, 16d) - sich zumindest abschnittsweise entlang der ersten Endschleufe (16a) erstreckt und eine Spitze bildet und - wenigstens ein Drahtelement (12) des Geflechts (11) umfasst, das sich durchgängig zumindest bis zur Spitze der zweiten Endschleufe (16b, 16c, 16d) erstreckt, wobei die erste und zweite Endschleufe (16a, 16b, 16c, 16d) miteinander elastisch und/oder flexibel verbunden sind derart, dass die Endschleufen (16a, 16b, 16c, 16d) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) relativ zueinander beweglich sind.

RÜCKHOLBARER DRAHTSTENT

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine medizinische Vorrichtung zur Einfuhr in ein Hohlorgan sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung. Eine gattungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus DE 101 27 602 AI bekannt.

Für die Behandlung von Aneurysmen, von Stenosen und für die Aufweitung von Thromben sind Gitterstrukturen geeignet, die eine erhöhte Feinmaschigkeit aufweisen. Durch die Feinmaschigkeit können die Strömungsverhältnisse im Aneurysma beeinflusst werden, insbesondere durch eine Verlangsamung der Strömung im Aneurysma mit dem Ziel, die Gerinnung und Verödung des Aneurysmas zu bewirken. Die feinmaschige Gitterstruktur fördert außerdem das schnelle Wachstum von Zellen (Endothelialisierung). Bei der Ausweitung von Stenosen und von Thromben werden überdies Partikel durch die Feinmaschigkeit gut blockiert.

Eine erhöhte Feinmaschigkeit wird beispielsweise durch Geflechte erzielt, die sich daher für diese Art des Einsatzes besonders gut eignen.

Geflechte werden außerdem im endovaskulären Bereich immer dann gebraucht, wenn eine erhöhte Flexibilität verlangt wird. Beispielsweise können Körbe zum Schutz vor distaler Embolie oder zur Entfernung von Thromben in der Form von Geflechten hergestellt werden. Durch die gute Flexibilität von Geflechten ist die Behandlung auch an stark gewundenen Stellen, wie beispielsweise im Hirnbereich, möglich. Körbe können auch in anderen Bereichen eingesetzt werden, wie beispielsweise in der Blase zur Entfernung von Steinen. Die Flexibilität ist auch im Zusammenhang mit der Behandlung von Aneurysmen oder Stenosen von Vorteil, wenn sich diese an stark gewundenen Gefäßstellen befinden.

Es ist bekannt, Geflechte mit einer offenen Struktur herzustellen. Dies bedeutet, dass die Drähte des Geflechtes freie Enden aufweisen. Dadurch können die Drähte als langer Strang geflochten werden, der dann auf die geeignete Länge geschnitten wird. Dadurch ergeben sich verschiedene Einheiten mit jeweils offenen bzw. freien Drahtenden. Diese Herstellungstechnik ist dann geeignet, wenn das Geflecht viele Drähte aufweist und die Einzelanfertigung einzelner Einheiten unwirtschaftlich ist. Geflechte mit einer großen Anzahl von Drähten sind sehr feinmaschig und weisen die vorstehend genannten Vorteile auf.

Alternativ können Geflechte mit geschlossenen Schlaufen hergestellt werden. Dies erfordert eine Einzelherstellung jedes Geflechtes. Die so hergestellten Geflechte haben den Vorteil, dass die durch die Schlaufen abgerundeten Geflechtenden atraumatisch wirken und das Risiko einer Verletzung der Gefäßwand senken.

Ein Beispiel eines Geflechtes mit geschlossenen Schlaufen ist in der eingangs genannten DE 101 27 602 AI offenbart. Die Druckschrift beschreibt einen Stent zur Implantation im menschlichen Körper mit einem hohlzylindrischen Körper, der aus einem Geflecht hergestellt ist. An den Geflechtenden sind die freien Enden der Drähte des Geflechtes zusammengeführt und verbunden derart, dass an den Geflechtenden Schlaufen gebildet sind. Die Schlaufen an den Geflechtenden führen zu einer Abschlusskante des Geflechtes mit einer gezackten Kontur.

Sowohl Geflechte, bei denen die Drähte frei enden als auch Geflechte mit geschlossenen Schlaufen an den Geflechtenden, wie beispielsweise in DE 101 27 602 AI beschrieben, haben den Nachteil, dass die freien Drahtenden bzw. die Schlaufen ein Wiedereinziehen des Geflechtes in einen Katheter behindern oder sogar völlig verhindern, nachdem dieses aus dem Katheter in das Gefäß entlassen wurde. Bei Geflechten mit freien Drahtenden am Geflechtende besteht überdies im Hinblick auf die Wiedereinziehbarkeit des Geflechtes das Problem, dass ein Führungsdraht zum Wiedereinziehen mit dem Geflecht praktisch nicht verbunden werden kann. Selbst wenn das Geflecht an einer Stelle mit einem Führungsdraht verbunden wäre, der das Geflecht in den Katheter einzieht, würden sich die freien Drähte an der Katheteröffnung verkanten. Dabei würde es zu einer Beschädigung des Geflechtes und des Katheters kommen. Eine Zurückziehen des Geflechtes ist daher nicht möglich.

Auch ein Geflecht, das mit geschlossenen Schlaufen endet, lässt sich nicht in den Katheter wieder einziehen, nachdem dieses vollständig entlassen wurde. Ein solches Geflecht weist mehrere Zipfel am Geflechtende auf, die sich beim Einziehen in den Katheter verkanten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Geflecht an einer einzigen Stelle mit einem Führungsdraht verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine medizinische Vorrichtung zur Einfuhr in ein Körperhohlorgan anzugeben, die ein Geflecht umfasst, dessen Abschlusskante so ausgebildet ist, dass die Vorrichtung in ein Zuführsystem, beispielsweise in einen Katheter zurückgezogen werden kann, nachdem die Vorrichtung vollständig oder teilweise aus dem Zuführsystem entlassen wurde.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, eine medizinische Vorrichtung zur Einfuhr in ein Körperhohlorgan mit einem Hohlkörper aus einem Geflecht aus Drahtelementen anzugeben, die sich zur Bildung von Maschen überkreuzen, wobei das Geflecht eine Abschlusskante aufweist, die ein axiales Ende des Hohlkörpers begrenzt. Die Abschlusskante ist in Umfangsrichtung des Hohlkörpers kontinuierlich umlaufend ausgebildet und durch eine erste Endschlaufe gebildet. Die erste Endschlaufe ist bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers schräg angeordnet, derart, dass die erste Endschlaufe eine Spitze bildet. Die erste Endschlaufe umfasst wenigstens ein Drahtelement des Geflechts, wobei sich das Drahtelement entlang des Umfangs der Abschlusskante durchgängig zumindest bis zur Spitze der ersten Endschlaufe erstreckt. Die erste Endschlaufe ist zumindest abschnittsweise, insbesondere auf dem ganzen Umfang der Abschlusskante, frei von den Maschen des Geflechts. Wenigstens eine zweite Endschlaufe ist in Richtung der Längsachse des Hohlkörpers nach innen versetzt und beabstandet zur ersten Endschlaufe angeordnet. Die zweite Endschlaufe erstreckt sich zumindest abschnittsweise entlang der ersten Endschlaufe und bildet eine Spitze. Die erste Endschlaufe umfasst wenigstens ein Drahtelement des Geflechts, wobei sich das Drahtelement durchgängig zumindest bis zur Spitze der zweiten Endschlaufe erstreckt. Die erste und zweite Endschlaufe sind miteinander elastisch und/oder flexibel verbunden derart, dass die Endschlaufen in Längsrichtung des Hohlkörpers relativ zueinander beweglich sind.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass durch die Ausbildung der Abschlusskante durch die Endschlaufe eine kontinuierlich umlaufende Kante gebildet wird, die mit nur geringem Widerstand in das Zuführsystem zurückgezogen werden kann. Im Unterschied zu bekannten Geflechten, die eine gezackte und damit diskontinuierliche Abschlusskante aufweisen, ist die Wiedereinziehbarkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbessert bzw. wird überhaupt erst ermöglicht. Im Unterschied zu Geflechten, bei denen die Abschlusskante aus Maschen gebildet ist, die zu einer Verdickung am Randbereich führen, wird erfindungsgemäß eine relativ dünne Abschlusskante erreicht, die sich gut in das Zuführsystem einziehen lässt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Abschlusskante durch eine Endschlaufe gebildet ist, die zumindest abschnittsweise maschenfrei ist. Die Abschlusskante wird somit zumindest abschnittsweise nur von der ersten Endschlaufe gebildet und ist in diesem Bereich von den Maschen des Geflechts entkoppelt.

Die erste Endschlaufe umfasst wenigstens ein Drahtelement des Geflechts, wobei sich das Drahtelement entlang des Umfangs der Abschlusskante durchgängig zumindest bis zur Spitze der ersten Endschlaufe erstreckt. Dabei kann die Endschlaufe wenigstens ein einziges durchgängiges Drahtelement für eine geschlossene Schlaufe bzw. wenigstens zwei gesonderte Drahtelemente für eine offene Schlaufe umfassen, die sich auf beiden Seiten der Mittelebene des Hohlkörpers erstrecken und die sich in der Spitze der Endschlaufe treffen. Es ist auch möglich, die Endschlaufen durch mehrere Drahtelemente auszubilden, die eine Drahtlitze bilden. Die Drahtlitze kann vollständig durchgängig sein (geschlossene Schlaufe) oder in der Spitze geteilt sein (offene Schlaufe). Dies gilt für die erste Endschlaufe, die die Abschlusskante bildet, und/oder für die zweite nach innen versetzte Endschlaufe. Die aus einer Schlaufe gebildete Abschlusskante führt im Vergleich zu einer Abschlusskante, die aus einzelnen Maschen gebildet ist, zu einem relativ kleineren Crimpdurchmesser, da es beim Crimpen nicht zu einer Überlappung der beiden Schrägkanten (auf beiden Seiten der Mittelebene des Hohlkörpers) aus mehreren Maschendrahten kommt.

Die wenigstens eine zweite Endschlaufe ist in Richtung der Längsachse des Hohlkörpers nach innen versetzt und beabstandet zur ersten Endschlaufe angeordnet. Die zweite Endschlaufe erstreckt sich zumindest abschnittsweise entlang der ersten Endschlaufe und bildet eine Spitze. Die zweite Endschlaufe folgt im wesentlichen dem Verlauf ersten Endschlaufe, wobei die Schlaufen parallel oder nichtparallel verlaufen können. Die erste und zweite Endschlaufe verlaufen im wesentlichen in derselben

Richtung und sind voneinander beabstandet. Damit weist die zweite Endschlaufe zumindest abschnittsweise eine ähnliche oder die selbe Geometrie wie die erste Endschlaufe auf.

Die zweite Endschlaufe umfasst wenigstens ein Drahtelement des Geflechts, wobei sich das Drahtelement durchgängig zumindest bis zur Spitze der zweiten Endschlaufe erstreckt. Insofern ist die zweite Endschlaufe wie die erste Endschlaufe aufgebaut. Auf die Ausführungen zum Aufbau der ersten Endschlaufe wird verwiesen. Die Möglichkeiten der Drahtelementanordnungen, die im Zusammenhang mit der ersten Endschlaufe offenbart sind (bspw. Einzeldraht / Drahtlitze und/oder offene / geschlossene Schlaufe), können bei der ersten und zweiten Endschlaufe jeweils unterschiedlich verwirklicht sein.

Die erste und zweite Endschlaufe sind miteinander elastisch und/oder flexibel verbunden derart, dass die Endschlaufen in Längsrichtung des Hohlkörpers relativ zueinander beweglich sind. Damit wird zweierlei erreicht: Zum einen wird die Stabilität der Endschlaufen im Bereich der Abschlusskante erhöht, wodurch die Sicherheit beim Wiedereinziehen des Geflechts verbessert wird. Das Risiko des Verkantens der Endschlaufen wird verringert und die Leitung bzw. Führung des Geflechts beim Wiedereinziehen verbessert. Zum anderen kommt es beim Zurückziehen zu einer Komprimierung des Geflechts, die möglichst verzerrungsfrei erfolgen soll. Durch die elastische und/oder flexible Verbindung der Endschlaufen und die damit verbundene Zulassung der Relativbewegung der Endschlaufen in Längsrichtung des Hohlkörpers wird erreicht, dass sich der Abstand der Endschlaufen beim Verformen, also wenn der Hohlkörper in das Zuführsystem wieder eingezogen wird, ändern kann. Damit wird bewirkt, dass die zumindest abschnittsweise Entkopplung der Endschlaufen von den Maschen des Geflechts bestehen bleibt, selbst wenn die Endschlaufen aus Stabilitätsgründen zumindest punktuell miteinander verbunden sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Endschlaufen durch ein längliches Verbindungselement verbunden, dessen Hauptorientierung in Längsrichtung des Hohlkörpers verläuft. Das Verbindungselement ermöglicht eine einfache und wirksame Kopplung, insbesondere punktuelle Kopplung, der Endschlaufen. Durch den Verlauf der Hauptorientierung des Verbindungselements in Längsrichtung des Hohlkörpers wird erreicht, dass das Verbindungselement bzw. eine Längsachse des

Verbindungselements in der Einzugsrichtung angeordnet ist, in der der Hohlkörper beim Zurückziehen in das Zuführsystem bewegt wird. Durch diese Ausrichtung wird eine günstige Kraftübertragung beim Einziehen in das Zuführsystem erreicht. Es ist ausreichend, wenn die Hauptorientierung des Verbindungselements in Längsrichtung des Hohlkörpers verläuft. Dies umfasst die Möglichkeit, dass das längliche Verbindungselement gerade ausgebildet ist und sich parallel zur Längsrichtung des Hohlkörpers erstreckt. Die in Längsrichtung verlaufende Hauptorientierung umfasst auch die Möglichkeit, dass das Verbindungselement abschnittsweise von der Längsrichtung des Hohlkörpers abweicht, sofern die Längserstreckung des Verbindungselements insgesamt in Längsrichtung des Hohlkörpers verläuft, wie beispielsweise bei einem s-förmig ausgebildeten Verbindungselement. Es kann ausreichend sein, wenn die Endpunkte der Verbindung zwischen den Endschlaufen, insbesondere zwischen benachbarten Endschlaufen, insbesondere zwischen allen Endschlaufen, auf einer imaginären Linie liegen, die parallel zur Längsachse des Hohlkörpers verläuft. Die Verbindungspunkte können mit den Spitzen der Endschlaufen zusammenfallen. Die Spitzen der Endschlaufen können auf einer imaginären Linie angeordnet sein, die parallel zur Längsachse des Hohlkörpers verläuft.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungselement in Längsrichtung des Hohlkörpers flexibel. Damit wird erreicht, dass bei einer Verformung der Endschlaufen, insbesondere bei unterschiedlich starker Verformung der verschiedenen Endschlaufen eine Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen stattfinden kann, ohne dass sich durch die Verformung der Endschlaufen die Maschen des Gittergeflechts verzerren. Durch die Flexibilität des Verbindungselements wird die Relativbewegung zwischen den Endschlaufen beim Verformen ermöglicht.

Das Verbindungselement umfasst vorzugsweise wenigstens einen Verbindungsdraht, der jeweils zwischen den Endschlaufen gekrümmt ist derart, dass sich der Verbindungsdraht bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers abschnittsweise in unterschiedlichen, insbesondere von der Längsachse abweichenden Richtungen erstreckt. Bei einer Verformung der Endschlaufen beim Einziehen des Hohlkörpers in das Zuführsystem erhöht sich der Abstand zwischen Endschlaufen. Die Flexibilität des Verbindungselements, bzw. des Verbindungsdrahtes wird bei diesem Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass sich der im Ausgangszustand gekrümmte Verbindungsdraht bei der Verformung der Endschlaufen streckt, so dass der Abstand

zwischen den Endschlaufen sich ändern kann. Bei mehreren Endschlaufen kann der Verbindungsdraht jeweils zwischen allen Endschlaufen gekrümmt sein, so dass erreicht wird, dass die Längenänderung des Verbindungsdrahtes entsprechend der Abstandsänderung zwischen allen Endschlaufen durch eine abschnittsweise Streckung der Verbindungsdrahtes zwischen den Endschlaufen ermöglicht wird. Die Krümmung des Verbindungsdrahtes zwischen jeder Endschlaufe ist nicht zwingend erforderlich. Beispielsweise können einzelne Endschlaufen vom Verbindungsdraht übersprungen werden. Es sind auch mehrfache Krümmungen in verschiedenen Richtungen zwischen benachbarten Endschlaufen möglich.

Der Verbindungsdraht kann beispielsweise einfach oder mehrfach S-förmig ausgebildet sein. Bei einer einfach S-förmigen Ausbildung weist der Verbindungsdraht zwei gegensinnige Krümmungen auf. Bei einer mehrfach S-förmigen Ausbildung des Verbindungsdrahtes weist dieser drei Krümmung, vier Krümmung oder mehr als vier Krümmungen auf. Insgesamt entspricht die Anzahl der Krümmungen des Verbindungsdrahtes mindestens der Anzahl der Endschlaufen, die durch den Verbindungsdraht verbunden sind. Bei mehrfachen Krümmungen in verschiedenen Richtungen zwischen benachbarten Endschlaufen ist die Gesamtanzahl der Krümmungen größer als die Anzahl der Endschlaufen vorausgesetzt, keine Endschlaufe wird übersprungen.

Der Verbindungsdraht kann abschnittsweise in derselben Richtung der Drahtelemente der versetzt angeordneten Endschlaufen verlaufen. Dadurch wird die Stabilität der Abschlusskante und des sich an die Abschlusskante anschließenden Bereiches der freien Endschlaufen erhöht.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Verbindungsdraht Öffnungen auf, in denen die Drahtelemente der Endschlaufen angeordnet sind. Diese Ausführungsform ist besonders gut für geschlossene Endschlaufen geeignet, die aus wenigstens einem durchgängigen Drahtelement gebildet sind. Dadurch wird eine einfache Herstellung des Geflechts durch Einfädeln der Endschlaufen in die Öffnungen des Verbindungsdrahtes ermöglicht, wobei das Einfädeln in einem Vorschnitt vor der eigentlichen Geflechtherstellung erfolgen kann.

Der Verbindungsdraht kann stoffschlüssig, kraftschlüssig oder formschlüssig mit den Drahtelementen der Endschlaufen verbunden sein. Ein Beispiel für die kraftschlüssige

Verbindung sind Crimphülsen, die sowohl für offene als auch für geschlossene Schlaufen geeignet sind. Die Verbindung zwischen dem Verbindungsdraht und den Drahtelementen kann alternativ durch Verschweißen, Verkleben oder formschlüssig durch Verdrillen erfolgen.

Bei einer weiteren Ausführungsform bilden die Endschlaufen geschlossene Schlaufen mit jeweils wenigstens einem durchgängigen Drahtelement, das zwei Abschnitte mit im Drahtverlauf entgegengesetzten Axialkomponenten aufweist, die in Längsrichtung des Hohlkörpers verlaufen. Der Verbindungsdraht ist mit einem ersten Abschnitt einer Endschlaufe und einem zweiten Abschnitt der nächsten Endschlaufe verbunden, wobei der erste Abschnitt der einen Endschlaufe und der zweite Abschnitt der nächsten Endschlaufe entgegen gesetzte Axialkomponenten aufweisen. Diese Ausführungsform bildet ein konkretes Beispiel für die Kopplung mehrerer geschlossener Schlaufen durch einen Verbindungsdraht. Durch die Ausrichtung des Verbindungsdrahtes mit unterschiedlich orientierten Abschnitten der einander nachgeordneten Endschlaufen wird zum einen die Stabilität der Schlaufenanordnung im Bereich der Abschlusskante erhöht. Zum anderen wird durch den sich dadurch ergebenden Verlauf des Verbindungsdrahtes die Flexibilität der Verbindung bzw. Kopplung der Schlaufen erreicht. Die Verbindung des Verbindungsdrahtes mit den einzelnen Endschlaufen hat den Vorteil, dass beim Einziehen des Geflechts in das Zuführsystem die Zugkraft auf die einzelnen Endschlaufen verteilt wird, da dieser jeweils an den einzelnen Endschlaufen angreift. Durch die Flexibilität des Verbindungsdrahtes wird die Abstandsänderung zwischen den Schlaufen bei der Verformung kompensiert.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bilden die Endschlaufen offene Schlaufen mit jeweils wenigstens zwei gesonderten Drahtelementen, von denen ein Drahtelement zwei Abschnitte mit im Drahtverlauf entgegengesetzten Umfangskomponenten aufweist, die in Umfangsrichtung des Hohlkörpers verlaufen. Der Verbindungsdraht ist mit einem ersten Abschnitt einer Endschlaufe und einem zweiten Abschnitt der nächsten Endschlaufe verbunden, wobei der erste Abschnitt der einen Endschlaufe und der zweite Abschnitte der nächsten Endschlaufe entgegengesetzte Umfangskomponenten aufweisen. Durch die Verbindung des Verbindungsdrahtes mit unterschiedlichen Abschnitten einander nachfolgender Endschlaufen wird der Verbindungsdraht entsprechend diesen unterschiedlich orientierten Abschnitten ausgerichtet, wodurch einerseits die Stabilität der Schlaufenanordnung im Bereich der Abschlusskante erhöht wird und andererseits die

Flexibilität des Verbindungsdrahtes aufgrund der abschnittsweisen unterschiedlichen und damit von der Längsachse des Hohlkörpers alternierend abweichenden Ausrichtung des Drahtes erreicht wird. Die Ausrichtung kann coaxial bzw. parallel erfolgen. Dies ist aber nicht zwingend. Die zusammengeführten Drähte können zumindest abschnittsweise in unterschiedliche Richtungen ausgerichtete Achsen aufweisen.

Bei den vorstehend genannten Ausführungsformen ist das Verbindungselement als gesondertes zusätzliches Element ausgebildet, das mit den Drahtelementen des Geflechts zusammenwirkt.

Im Unterschied dazu ist bei der folgenden Ausführungsform das Verbindungselement durch die Drahtelemente des Geflechts und nicht durch ein gesondertes Element zusätzlich zu den Geflechtelementen ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform bilden die Endschlaufen offene Schlaufen mit jeweils wenigstens zwei gesonderten Drahtelementen, von denen ein Drahtelement zwei Abschnitte mit im Drahtverlauf entgegengesetzten Umfangskomponenten aufweist, die in Umfangsrichtung des Hohlkörpers verlaufen. Das Verbindungselement ist durch die gesonderten Drahtelemente der Endschlaufen gebildet, wobei wenigstens ein Drahtelement der einen Endschlaufe und wenigstens ein Drahtelement der nächsten Endschlaufe zusammengeführt sind. Die Windungsrichtung der zusammengeführten Drahtelemente ändert sich derart, dass die Drahtelemente einerseits in Richtung eines ersten Abschnittes einer Endschlaufe und andererseits in Richtung eines zweiten Abschnitts der nächsten Endschlaufe angeordnet sind. Der erste Abschnitt der einen Endschlaufe und der zweite Abschnitt der nächsten Endschlaufe weisen entgegen gesetzte Umfangskomponenten auf.

Im Prinzip ist die vorliegende Ausführungsform ähnlich wie die vorstehend genannten Ausführungsformen aufgebaut, da das Verbindungselement in der Form der gesonderten Drahtelemente der Endschlaufen dem Verlauf der Endschlaufen, insbesondere dem Verlauf des ersten Abschnitts einer Endschlaufe und des zweiten Abschnitts einer nächsten Endschlaufe angepasst ist. Dadurch wird eine abschnittsweise von der Längserstreckung bzw. Längsachse des Hohlkörpers abweichende Form des Verbindungselements bzw. der zusammengeführten gesonderten Drahtelemente erreicht, die die Flexibilität des Verbindungselements bewirkt. Andererseits werden die einzelnen Endschlaufen durch die

zusammengeführten Drahtelemente gekoppelt, so dass die Stabilität erhöht bzw. ein Ausweichen der Endschlaufen beim Einziehen in ein Zuführsystem vermieden wird. Die Ausbildung des Verbindungselements in der Form der gesonderten Drahtelemente der Endschlaufen hat den Vorteil, dass kein zusätzliches Element verwendet wird, wodurch eine besonders flache Struktur im Bereich der Abschlusskante erreicht wird, die sich auf die Crimpbarkeit positiv auswirkt und die Strömungsverhältnisse im Gefäß nach der Implantation möglichst wenig beeinflusst.

Die Drahtelemente der einen Endschlaufe können dabei mit den Drahtelementen der nächsten Endschlaufe verbunden sein und eine Verbindungsstelle bilden, wobei die Drahtelemente der nächsten Endschlaufe nach der Verbindungsstelle enden derart, dass die Anzahl der Drahtelemente in Längsrichtung des Hohlkörpers konstant bleibt. Dies bedeutet, dass die Drahtelemente der jeweils nächsten Endschlaufe nach der Verbindungsstelle abgeschnitten oder anderweitig gekürzt sind. Durch die sich daraus ergebende konstante Anzahl der Drahtelemente in Längsrichtung des Hohlkörpers wird eine im Wesentlichen konstante Flexibilität des Verbindungselements erreicht.

Bei einer anderen Ausführungsform können die Drahtelemente der einen Endschlaufe den Drahtelementen der nächsten Endschlaufe zugeführt sein derart, dass die Anzahl der zusammengeführten Drahtelemente in Längsrichtung des Hohlkörpers zunimmt. Konkret nimmt die Anzahl der Drahtelemente mit jeder weiteren Endschlaufe zu derart, dass die Anzahl der Drahtelemente im Bereich der Abschlusskante maximal ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil einer einfachen Herstellung. Überdies wird die Stabilität des Hohlkörpers im Bereich der Abschlusskante erhöht.

Die vorstehend genannten Ausführungsformen beruhen generell auf der Idee, das Verbindungselement in Längsrichtung flexibel zu gestalten, um die Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen beim Einziehen in das Geflecht, insbesondere die Vergrößerung des Abstandes zwischen den Endschlaufen zu kompensieren. Dies erfolgt bei den vorstehend genannten Ausführungsformen durch die Geometrie des Verbindungselementes, insbesondere des Verbindungsdrahtes. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, das Verbindungselement elastisch auszubilden, d.h. die Materialeigenschaften des Verbindungselements so zu wählen, dass sich das Verbindungselement bei der Beaufschlagung mit einer Zugkraft in Längsrichtung des Hohlkörpers elastisch verformt bzw. elastisch längt. Die geometrisch bedingte Flexibilität kann mit dem elastischen Material des Verbindungselements bzw. des

Verbindungsdrahts kombiniert sein. Eine rein geometrisch bedingte Flexibilität bei nicht-dehnbarem Verbindungselement ist ebenso möglich, wie ein elastisches Verbindungselement ohne zusätzliche geometrische Flexibilität.

Alternativ oder zusätzlich zu der flexiblen Ausbildung des Verbindungselements ist bei einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, dass das Verbindungselement und wenigstens eine Endschleufe in Längsrichtung des Hohlkörpers gleitverschieblich verbunden sind. Damit erfolgt der Längenausgleich bei der Abstandsänderung der Endschlaufen durch eine Relativbewegung zwischen der Endschleufe und dem Verbindungselement. Das Verbindungselement bleibt bezogen auf den Hohlkörper beim Einziehen in das Zuführsystem ortsfest und die Endschlaufen bzw. die wenigstens eine Endschleufe gleiten in Längsrichtung des Hohlkörpers auf dem Verbindungselement. Damit können sich zwischen den verschiedenen Endschlaufen unterschiedliche Abstände einstellen, ohne dass dies zu einer Verzerrung des Gittergeflechts führt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann das Verbindungselement wenigstens einen Verbindungsdraht umfassen, der mit den Endschlaufen jeweils durch ein Gleitmittel, insbesondere durch Hülsen und/oder Coils gleitverschieblich verbunden ist. Die Verbindung zwischen dem Verbindungsdraht und den Endschlaufen durch ein Gleitmittel ermöglicht einerseits die radiale Fixierung der Endschlaufen, die sich in radialer Richtung am Verbindungsdraht abstützen und andererseits eine Relativbewegung in Längsrichtung des Hohlkörpers durch die Gleitverschiebung.

Der Verbindungsdraht weist vorzugsweise wenigstens einen Anschlag auf, der mit einem Gleitmittel durch eine axiale Bewegung des Verbindungsdrahtes relativ zur Endschleufe zusammenwirkt und den Hohlkörper mit einer Zugkraft beaufschlagt. Dadurch wird auf wirksame Weise der Kraftschluss zwischen dem Führungsdraht bzw. allgemein zwischen dem Betätigungsmittel, durch das der Hohlkörper in das Zuführsystem eingezogen wird, und dem Hohlkörper hergestellt.

Das Verbindungsmittel kann ein Gleitmittel umfassen, das einerseits fest mit der ersten Endschleufe, die die Abschlusskante bildet, und andererseits gleitverschieblich mit den gesonderten Drahtelementen der wenigstens einen zweiten offenen Endschleufe verbunden ist. Die gesonderten Drahtelemente sind in Längsrichtung des Hohlkörpers zusammengeführt, wobei deren freien Ende im Gleitmittel angeordnet

sind. Das mit der ersten Endschleufe verbundene Gleitmittel kann mit dem Führungsdraht oder einem anderen Betätigungsmittel verbunden sein. Die zusammengeführten Drahtelemente, deren freien Ende im Gleitmittel angeordnet sind, stützen sich am Gleitmittel in radialer Richtung ab, so dass ein Verkanten der Vorrichtung beim Einziehen in das Zuführsystem vermieden wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten schematischen Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert. In diesen zeigen:

- Figur 1: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit geschlossenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die durch ein Federelement verbunden sind;
- Figur 2: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit geschlossenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die durch einen alternierend gekrümmten Verbindungsdraht verbunden sind;
- Figur 3: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit geschlossenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die durch einen alternierend gekrümmten Verbindungsdraht mit Hilfe von Hülsen verbunden sind;
- Figur 4: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die durch einen alternierend gekrümmten Verbindungsdraht mit Hilfe von Hülsen verbunden sind;
- Figur 5: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die durch die gesonderten

Drahtelemente der Endschlaufen miteinander verbunden sind;

- Figur 6: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, wobei die Endschlaufen durch die gesonderten Drahtelemente in einer Variante zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 verbunden sind;
- Figur 7: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die gleitverschieblich mit einem Verbindungsdraht verbunden sind;
- Figur 8: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, die gleitverschieblich mit dem Verbindungsdraht verbunden sind, der Anschläge aufweist;
- Figur 9: die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit offenen Endschlaufen nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, wobei die erste Endschlaufe mit einer Hülse verbunden ist, in der die gesonderten Drahtelemente der übrigen Endschlaufen gleitverschieblich gelagert sind;
- Figur 10 eine Ansicht einer Masche;
- Figur IIa bis
Figur II d Ansichten verschiedener Schlaufenformen;
- Figur 12 eine Teilansicht einer Masche mit alternativer Form;
- Figur 13 die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit teilweise maschenfreier Endschlaufe nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, bei dem die Endschlaufen durch einen gekrümmten Verbindungsdraht verbunden sind;

- Figur 14 die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit teilweise maschenfreier Endschleufe nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, bei dem die Endschlaufen durch ein Federelement verbunden sind
- Figur 15 die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit teilweise maschenfreier Endschleufe nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, bei dem der maschenfreie Abschnitt im Bereich der Spitze angeordnet ist; und
- Figur 16 die Abwicklung eines Drahtgeflechts mit teilweise maschenfreier Endschleufe nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, bei dem der maschenfreie Abschnitt im Bereich auf beiden Seiten der Spitze angeordnet ist.

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen medizinischen Vorrichtung zur Einfuhr in ein Körperhohlorgan dargestellt. Die medizinische Vorrichtung kann einen zylindrischen Hohlkörper 10 umfassen. Andere rotationssymmetrische Formen des Hohlkörpers sind möglich, deren Durchmesser veränderbar, insbesondere komprimierbar und expandierbar ist. Die medizinische Vorrichtung ist beispielsweise ein Stent. Die medizinische Vorrichtung kann ferner eine Thrombektomievorrichtung, wie beispielsweise ein Korb zur Entfernung von Thromben sein. Die Vorrichtung kann ein Rekanalisationsgerät umfassen. Andere medizinische Vorrichtungen für vaskuläre Anwendungen, wie bspw. Filter, sind möglich, die durch ein Zuführsystem, beispielsweise einen Katheter, die in ein Körperhohlorgan entlassen und aus dem entlassenen Zustand wieder in das Zuführsystem zurückgezogen werden sollen.

Die Vorrichtung kann in einen komprimierten Zustand und in einen expandierten Zustand überführt werden. Im komprimierten Zustand ist die Vorrichtung im Katheter längsverschieblich angeordnet und expandiert nach Entlassen aus dem Katheter in an sich bekannter Weise. Die Vorrichtung kann selbstexpandierend oder durch Einwirkung einer äußeren Kraft expandieren, bspw. durch einen Ballon.

Die Vorrichtung umfasst einen Hohlkörper 10 aus einem Geflecht 11 aus Drahtelementen 12. Der Hohlkörper ist in Figur 1 in abgewickelter Darstellung gezeigt und weist eine rotationssymmetrische, insbesondere ein zylindrische Form auf. Der Hohlkörper 10 ist in Umfangsrichtung geschlossen. Das Geflecht 11 ist aus Drahtelementen 12 in an sich bekannter Weise durch ein Flechtverfahren hergestellt. Die Drahtelemente 12 sind verflochten und überkreuzen sich zur Bildung von Maschen 13. Die Bildung der Maschen 13 erfolgt in an sich bekannter Weise. Das Geflecht 11 weist eine Abschlusskante 14 auf, die ein axiales Ende 15 des Hohlkörpers 10 begrenzt. Das axiale Ende 15 des Hohlkörpers 10 entspricht dem proximalen Ende des Hohlkörpers 10, also dem näher am Anwender angeordneten Ende des Hohlkörpers 10, das beim Zurückziehen der Vorrichtung in das Zuführsystem (nicht dargestellt) als erstes in das Zuführsystem eintritt. Das gegenüber angeordnete distale Ende des Hohlkörpers 10 ist nicht dargestellt. Die Drahtenden, insbesondere die freien Drahtenden des Geflechts 10 können am distalen Ende auf herkömmliche Weise fixiert sein. Es ist auch möglich, die freien Enden der Drahtelemente 12 am distalen Ende wie in der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 10 2009 006 180.0 anzuordnen. Der Inhalt dieser Anmeldung wird durch Verweis vollumfänglich aufgenommen.

Die am proximalen Ende 15 des Hohlkörpers 10 vorgesehene Abschlusskante 14 ist in Umfangsrichtung des Hohlkörpers kontinuierlich umlaufend angeordnet. Die Abschlusskante 14 bildet somit einen glatten kontinuierlichen Rand im Gegensatz zu dem gezackten Rand gemäß DE 101 27 602 A1. Die Abschlusskante 14 ist schräg bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers angeordnet. Dies ergibt sich in Figur 1 aus der pfeilförmigen Spitze 31 der abgewickelten Darstellung, die in der räumlichen Form des Hohlkörpers 10 die schräge Abschlusskante 14 bildet. Der Hohlkörper 10 weist eine einzige Spitze 31 auf. Die Spitze 31 bildet das in proximaler Längsrichtung des Hohlkörpers am weitesten vorstehende Element des Hohlkörpers.

Die Abschlusskante 14 verläuft bei der räumlichen Form des Hohlkörpers 10 entlang einer schrägen Ebene, die unter einem Winkel ungleich 90° bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers angeordnet ist. Dabei kann es sich um eine gerade oder um eine gekrümmte, insbesondere eine konvex oder konkav gekrümmte Ebene handeln, in der die Abschlusskante 14 liegt. Die schräge Abschlusskante 14 kann also gerade oder konkav oder konvex gekrümmt sein. Die Abschlusskante 14 ist bezogen auf die Mittelachse des Hohlkörpers symmetrisch ausgebildet.

Wie in Figur 1 dargestellt, ist die Abschlusskante 14 durch eine erste Endschleufe 16a gebildet. Im Unterschied zu den Maschen 13 des Geflechts 11 wird im Rahmen der Anmeldung unter einer Schleufe eine übergeordnete Einheit des Geflechts 11 verstanden. Eine Masche 13 ist durch Drahtelemente begrenzt, die sowohl nach innen in das Geflecht, also vom proximalen Ende in Richtung des distalen Endes verlaufen, als auch durch Drahtelemente, die nach außen, also vom distalen Ende zum proximalen Ende verlaufen. Im Unterschied dazu sind Schleufen größere Einheiten als Maschen, die über eine größere Länge als die Maschen nur durch nach außen verlaufende Drahtelemente, also Drahtelemente, die vom distalen Ende zum proximalen Ende hin verlaufen, begrenzt werden. In diesem Bereich weisen Schleufen keine nach innen verlaufende Drahtelemente auf, also keine Drahtelemente, die vom proximalen Ende hin zum distalen Ende verlaufen.

Um den Unterschied zwischen Maschen und Schleufen gemäß der vorliegenden Anmeldung zu verdeutlichen, wird auf die Figuren 10 bis 12 verwiesen. Wie in Fig. 10 zu erkennen, wird eine Gitterzelle als Masche bezeichnet, deren Drähte sich in allen Ecken der Zelle überschneiden und dabei unterschiedliche Richtungen aufweisen. Eine Schleufe ist demgegenüber eine Gitterzelle, bei der sich die Drähte an einer Ecke nicht überkreuzen und die Richtung ändern. Diese Ecke wird als Spitze der Schleufe bezeichnet. Hierfür bestehen verschiedene Möglichkeiten. Bei einer geschlossenen Schleufe, die aus einem einzigen durchgehenden Draht bzw. aus einer einzigen durchgehenden Drahtlitze aus mehreren Einzeldrähten besteht, vollzieht der Draht im Bereich der Spitze eine Richtungsänderung (Fig. 11a). Bei einer offenen Schleufe, die aus wenigstens zwei separaten Drähten bzw. Drahtlitzen aus mehreren Einzeldrähten besteht, treffen sich die Drähte in der Spitze der Schleufe und vollziehen eine Richtungsänderung derart, dass die Drähte nach der Spitze in der selben Richtung weitergeführt sind. Die Richtung der weitergeführten Drähte kann mit einer Richtungsänderung der Drähte vor der Spitze verbunden sein (Fig. 11b). Alternativ können die Drähte nach der Spitze in der selben Richtung wie einer der Drähte bzw. Drahtlitzen vor der Spitze verlaufen. Damit erfährt nur der andere Draht bzw. die andere Drahtlitze eine Richtungsänderung nach der Spitze (Fig. 11d). Die anderen Ecken der Schleufe können durch Überkreuzungen wie bei Maschen gebildet sein (Fig. 11c). Fig. 11a, 11b, 11c, 11d zeigen somit jeweils Schleufen. Im Unterschied dazu ist in Fig. 12 eine Variante einer Masche gezeigt, bei der sich die Drähte in der Spitze überkreuzen.

Die Abschlusskante 14 gemäß Fig. 1 ist durch die erste Endschleufe 16a gebildet, die wenigstens ein Drahtelement des Geflechts umfasst. Es ist möglich, dass die Abschlusskante 14 durch ein einziges Drahtelement 12 des Geflechts 11 oder durch mehrere Drahtelemente 12 des Geflechts 11 gebildet ist. Dabei kann die Endschleufe 16a eine geschlossene Endschleufe, wie in den Figuren 1-3 oder eine offene Endschleufe, wie in den Figuren 4-9 dargestellt, umfassen. Die geschlossene Endschleufe umfasst ein oder mehrere durchgängige Drahtelemente 12, deren Axialkomponente sich im Drahtverlauf ändert. Offene Endschleufen sind aus wenigstens zwei gesonderten, also nicht durchgängigen Drahtelementen 12a, 12b mit freien Enden gebildet, deren Axialkomponenten in entgegengesetzten Richtungen bezogen auf denselben Drahtverlauf angeordnet sind. Auch hier ist es möglich jeweils mehrere Drahtelemente 12a, 12b zu einer Drahtlitze zu kombinieren.

Die Abschlusskante 14 ist durch eine einzige Endschleufe 16a, nämlich die erste Endschleufe 16a gebildet. Dabei bildet die einzige Endschleufe 16 die äußere Begrenzung des Geflechts. Die Endschleufe 16a bildet eine einzige Spitze 31. Die erste Endschleufe 16a ist von den Maschen 13 des Geflechts 11 entkoppelt. Die erste Endschleufe 16a verläuft somit frei von den Maschen 13 und ist mit dem Geflecht 11 dadurch verbunden, dass die erste Endschleufe 16a durch ein Drahtelement 12 gebildet ist, das ein Teil des Geflechts ist bzw. aus dem maschenförmigen Teil des Geflechts 11 kommt. Dies ist in Fig. 1 sowie in den übrigen dargestellten Abwicklungen dadurch verdeutlicht, dass der aus dem Geflecht 11 kommende linke Draht 16a' nicht bis ganz zur Endschleufe 16a gezeichnet ist. Im dreidimensionalen Zustand des Hohlkörpers 10 geht der linke Draht 16a' in den in Fig. 1 gezeigten rechten Teil der Endschleufe 16a über. Das selbe gilt für den rechten Draht 16a'', der in den linken Teil der Endschleufe 16a übergeht. Dies gilt für alle Ausführungsbeispiele.

Die erste Endschleufe 16a ist mit den Maschen 13 des Geflechts 11 im Bereich der Abschlusskante 14 nicht direkt verbunden und damit von diesen entkoppelt. Im Unterschied zu der nicht vorveröffentlichten DE 10 2009 056 450, die auf die Anmelderin zurückgeht, ist die erste Endschleufe 16a nicht mit weiteren Schlaufen verbunden, die die erste Endschleufe 16a mit dem maschenförmigen Teil des Geflechts 11 koppeln. Zwischen der ersten und der zweiten Endschleufe 16a, 16b bzw. generell zwischen benachbarten Endschleufen besteht zumindest ein drahtfreier Abschnitt ohne Verbindung zwischen den Endschleufen 16a, 16b. Der drahtfreie

Abschnitt ist länger als eine Masche oder eine Schlaufe des Geflechts. Insbesondere beträgt der drahtfreie Abschnitt mindestens die Länge zweier Maschen oder Schlaufen. Ein Zwischenraum ist zwischen den Endschlaufen ausgebildet, der in Drahtlängsrichtung gesehen größer als eine Masche oder Schlaufe des Geflechtes ist. Der von den Maschen entkoppelte Abschnitt erstreckt sich entlang des gesamten Umfangs der Abschlusskante 14. Es ist auch möglich, dass sich der maschenfreie Abschnitt nur über einen Teilumfang der Abschlusskante erstreckt (Fig. 13-17).

Der Hohlkörper 10 weist weitere, insbesondere drei weitere Endschlaufen 16b, 16c, 16d auf, die jeweils nach innen versetzt zur ersten Endschlaufe 16a bzw. nach innen versetzt zur jeweils vorgeordneten benachbarten Endschlaufe 16b, 16c, 16d angeordnet sind. Die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d sind jeweils von der ersten Endschlaufe 16a bzw. von der jeweils vorgeordneten benachbarten Endschlaufe 16b, 16c, 16d beabstandet und jeweils in Richtung des distalen Endes des Hohlkörpers 10 gestaffelt angeordnet. Zwischen den einzelnen Endschlaufen 16a, 16b, 16c ist ein Abstand vorgesehen. Dieser Abstand ist beim Komprimieren des Hohlkörpers 10 veränderbar. Konkret wird der Abstand zwischen den einzelnen Endschlaufen 16a, 16b, 16c beim Komprimieren jeweils vergrößert. Beim Expandieren des Hohlkörpers 10 wird der Abstand ausgehend vom komprimierten Zustand verringert. Die Änderung des Abstands zwischen den Endschlaufen entspricht sich jeweils.

Die Anordnung der weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d entspricht im Prinzip der Anordnung und dem Verlauf der ersten Endschlaufe 16a. Die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, insbesondere die zweite und dritte Endschlaufe 16b, 16c sind frei angeordnet derart, dass diese von den Maschen 13 des Geflechts 11 entkoppelt sind. Die innerste Endschlaufe 16d, insbesondere die vierte Endschlaufe 16d ist die kleinste der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d und weist die Größe einer Masche auf. Da die innerste Endschlaufe 16d direkt an das Geflecht 11 angrenzt, findet keine oder zumindest ein geringerer Grad der Entkopplung statt. Im Unterschied zur ersten Endschlaufe 16a, die die Aussenkante bzw. die Abschlusskante 14 des Geflechts 11 bildet, sind die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d im Inneren des Geflechts angeordnet. Die Länge der weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d ist kürzer als die Länge der ersten Endschlaufe 16a. Die Länge der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d nimmt mit zunehmendem Abstand vom proximalen Ende des Hohlkörpers ab.

Die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind in axialer und in Umfangrichtung voneinander beabstandet. Die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d berühren einander nicht direkt. Insbesondere greifen die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d nicht ineinander ein, sondern erstrecken sich unabhängig voneinander.

Die erste Endschleufe 16a ist von der zweiten Endschleufe 16b, 16c, 16d über den gesamten Umfang des Hohlkörpers 10 bzw. der Abschlusskante 14 beabstandet angeordnet. Insbesondere sind die erste Endschleufe 16a und die zweite Endschleufe 16b, 16c, 16d überkreuzungsfrei angeordnet. Mit anderen Worten besteht zwischen der ersten Endschleufe 16a und der zweiten Endschleufe 16b, 16c, 16d vollumfänglich ein Abstand, so dass sich die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d nicht berühren bzw. nicht kreuzen. Vorzugsweise verlaufen die ersten und zweiten Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d auf dem gesamten Umfang der Abschlusskante 14 bzw. des Hohlkörpers 10 parallel zueinander.

Die ersten und zweiten Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind jeweils aus einem Drahtelement 12 gebildet, das sich im Geflecht 11 kontinuierlich fortsetzt. Das Drahtelement 12 ist also mit mehreren weiteren Drahtelementen 12 zu dem Geflecht 11 verflochten und bildet im weiteren Verlauf eine erste und/oder zweite Endschleufe 16a, 16b, 16c, 16d. Vorzugsweise sind die ersten und zweiten Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d jeweils aus Drahtelementen 12 gebildet, die innerhalb des Geflechts 11 parallel zueinander angeordnet sind. Zwei im Geflecht 11 zueinander parallel verlaufende und unmittelbar benachbart angeordnete Drahtelemente 12, insbesondere Drahtelemente 12, die im Geflecht 11 dieselbe Windungsrichtung aufweisen, setzen sich über das Geflecht 11 hinaus fort und bilden jeweils die erste und zweite Endschleufe 16a, 16b. Die Drahtelemente 12 der ersten und zweiten Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d gehören daher zum Geflecht 11, wobei zumindest die erste Endschleufe 16a wenigstens abschnittsweise über die hohlzylindrische Grundform des Hohlkörpers 10 vorsteht. Der vorstehende Abschnitt der ersten Endschleufe 16a bildet die Abschlusskante 14.

Die Abschlusskante 14 ist glatt. Insbesondere bildet die Abschlusskante 14 eine über den gesamten Umfang des Hohlkörpers 10 glatte Kante. Die gesamte Abschlusskante 14 ist nur durch das Drahtelement 12 der ersten Endschleufe 16a gebildet. Das Drahtelement 12 der ersten Endschleufe 16a verläuft dabei entlang des Umfangs des Hohlkörpers 10. Das Drahtelement 12 der ersten Endschleufe 16a bzw. die erste

Endmasche 16a selbst bildet einen glatten Abschlussring des Hohlkörpers 10 bzw. des Geflechts 11. Die Abschlusskante 14 begrenzt den Hohlkörper 10. Die Abschlusskante 14 bildet somit ein abschließende Element für den Hohlkörper 10. Mit anderen Worten weist der Hohlkörper 10, insbesondere das Geflecht 11, keine weiteren Elemente auf, die über die glatte Abschlusskante 14 vorstehen. Die Abschlusskante 10 kann eine im wesentlichen kreisrunde oder ellipsenförmige Kontur aufweisen. Im Allgemeinen weist die Abschlusskante 14 einen stetigen Verlauf auf.

Die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind parallel angeordnet. Durch die Parallelität der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d wird erreicht, dass die nach innen versetzt angeordneten Endschlaufen 16b, 16c, 16d dem Verlauf der Abschlusskante folgen, bis der Einzugsbereich 25 in den maschenförmigen Teil 26 des Geflechts 11 übergeht. Eine andere geometrische Anordnung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d ist möglich. Die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d können dem Verlauf der ersten Endschlaufen 16a folgen und dabei nichtparallel angeordnet sein. Bspw. kann der Abstand zweier benachbarter Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d im Bereich der Spitzen kleiner oder größer als im geflechtnahen Bereich, bzw am Übergang von der Endschlaufe zum Geflecht sein. Die Endschlaufen 16b, 16c, 16d folgen dabei im Wesentlichen dem Verlauf der ersten Endschlaufe 16a insofern als diese sich im Wesentlichen in derselben Richtung erstrecken.

Generell sind die Spitzen der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d auf einer gemeinsamen imaginären Linie angeordnet, die parallel zur Längsachse des Hohlkörpers 10 verläuft.

Die nach innen versetzt angeordneten Endschlaufen 16b, 16c, 16d befinden sich im Bereich der Abschlusskante 14 und bilden zusammen mit der ersten Endschlaufe 16a den Einzugsbereich 25 des Hohlkörpers 10, der als erster Geflechtteil in das Zuführsystem bzw. den Katheter zurückgezogen wird. Durch die entsprechende Ausbildung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d lässt sich der gesamte Einzugsbereich 25 gut crimpen. Außerdem wird die Herstellung erleichtert.

Prinzipiell ist es denkbar, den Einzugsbereich 25 des Hohlkörpers 10 durch eine einzige Endschlaufe 16a, die gleichzeitig die Abschlusskante 14 bildet, zu realisieren, wobei sich die Maschen 13 des Geflechts 11 an die einzige Endschlaufe 16a anschließen, ohne mit dieser entlang der Abschlusskante 14 verbunden zu sein. Die Ausbildung des Einzugsbereichs 25 durch mehrere gestaffelt angeordnete

Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d hat den Vorteil, dass das proximale Ende des Hohlkörpers stabil und leicht einziehbar ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 weist der Einzugsbereich 25 vier Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d auf. Es ist auch möglich, den Einzugsbereich 25 mit zwei oder drei Endschlaufen oder mit mehr als vier Endschlaufen auszubilden. Beispielsweise kann der Einzugsbereich 25 fünf Endschlaufen, sechs Endschlaufen oder mehr als sechs Endschlaufen umfassen, die jeweils nach innen gestaffelt, also zum distalen Ende hin versetzt angeordnet sind.

Der Einzugsbereich 25 ist der in proximaler Richtung vorderste Bereich des Hohlkörpers 10, der beim Wiedereinziehen des Hohlkörpers 10 zuerst in ein Zuführsystem bewegt wird.

Der vorstehend erläuterte Aufbau des Geflechts 11 gilt für alle Ausführungsbeispiele dieser Anmeldung. Die Ausführungsbeispiele gemäß Figur 1-3 weisen geschlossene Endschlaufen und die Ausführungsbeispiele gemäß Figuren 4-9 offene Endschlaufen auf.

Geschlossene Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind aus jeweils wenigstens einem durchgängigen Drahtelement 12 gebildet, das zwei Abschnitte 20a, 20b aufweist, deren Axialkomponenten im Drahtverlauf entgegengesetzt verlaufen. Die Axialkomponenten sind in Längsrichtung des Hohlkörpers ausgerichtet. Die Axialkomponente des ersten (in Figur 1 linken) Abschnitts 20a erstreckt sich in Umlaufrichtung ULR gesehen also im Drahtverlauf in proximaler Richtung bzw. in Einzugsrichtung EZ. In derselben Umlaufrichtung ULR gesehen, erstreckt sich die Axialkomponente des zweiten Abschnitts 20b entgegen der Einzugsrichtung EZ. Das bedeutet, dass die beiden Axialkomponenten des ersten und zweiten Abschnitts 20a, 20b in Längsrichtung L des Hohlkörpers verlaufen, wobei die in derselben Umlaufrichtung ULR gesehene Richtung der Axialkomponenten entgegengesetzt ist. Die erste Endschleife 16a und/oder die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d können jeweils aus einem einzigen Drahtelement 12 gebildet sein. Es ist auch möglich, die erste Endschleife 16a und/oder die weiteren Endschlaufen 16b, 16c, 16d jeweils durch mehrere Drahtelemente 12 zu bilden, die sich jeweils durchgängig entlang der Endschleife 16a, 16b, 16c, 16d erstrecken und zwar auch im Bereich der Spitze 31.

Durchgängig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Drahtelemente 12 im Bereich der Endschlaufen einteilig sind.

Wie in Figur 1 ersichtlich, sind die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d miteinander verbunden derart, dass die Endschlaufen in Längsrichtung des Hohlkörpers relativ zueinander beweglich und zugleich stabilisiert sind. Dies gilt für alle Ausführungsbeispiele, wobei die Art der Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c unterschiedlich realisiert ist. Die Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d erfolgt punktuell, insbesondere punktuell mittig bezogen auf die Endschlaufen 16a, 16b, 16c. Dies bedeutet, dass die Spitzen der Endschlaufen 16a, 16b, 16c in der Abwicklung gemäß Figur 1 miteinander verbunden sind bzw. die im räumlichen Zustand des Hohlkörpers 10 jeweils proximal am weitesten vorstehenden Teile der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d. Die Verbindung kann in Abgrenzung von maschenförmigen Verbindungen als linienförmige Verbindung angesehen werden.

Dabei ist eine einzige Verbindung vorgesehen, die einerseits die Funktion hat, die Endschlaufen in radialer Richtung bezogen auf den Hohlkörper zu stabilisieren, um die Führung beim Wiedereinziehen zu verbessern, und andererseits die Entkopplung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c von den Maschen 13 des Geflechts beizubehalten. Dazu ermöglicht die Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c eine Relativbewegung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c in Längsrichtung des Hohlkörpers zueinander. Die Verbindung ist also so ausgestaltet, dass sich der Abstand zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c bei einer Verformung, wenn der Hohlkörper 10 in das Zuführsystem zurückgezogen wird, sich ändern kann, insbesondere sich vergrößern kann.

Anstelle der einzigen Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c können auch zwei entsprechende Verbindungen vorgesehen sein, die sich in axialer Richtung parallel zur Mittelachse des Hohlkörpers erstrecken und die eine Relativbewegung der Endschlaufe 16a, 16b, 16c zueinander zulassen. Es ist auch möglich, mehr als zwei derartige Verbindungen vorzusehen, die insgesamt die Entkopplung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c vom maschenförmigen Bereich des Geflechts 11 beibehalten.

Wie in Figur 1 ersichtlich, wird durch die Verbindung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c mit der innersten Endschlaufe 16d eine weitergehende stabilisierende Wirkung erreicht. Die Verbindung mit der innersten Endschlaufe 16d ist nicht zwingend, da

durch die Verbindung der übrigen Endschlaufen 16a, 16b, 16c untereinander bereits eine gute Stabilität geschaffen wird.

Alle vorstehenden Ausführungen bezüglich der Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d gelten für alle Ausführungsbeispiele.

Konkret ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 die Entkopplung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d vom maschenförmigen Teil 26 des Geflechts 11 durch ein längliches Verbindungselement 17 realisiert, dessen Hauptorientierung in Längsrichtung des Hohlkörpers verläuft. Das Verbindungselement 17 ist in Längsrichtung des Hohlkörpers 10 flexibel, wie durch die federartige Ausbildung des Verbindungselements 17 schematisch dargestellt. Dies bedeutet, dass zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d jeweils Federelemente bzw. elastische Elemente 27 vorgesehen sind, die in Längsrichtung des Hohlkörpers 10 ausgelenkt werden können, um eine Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d zu ermöglichen. Anstelle der Federelemente 27 können die zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d vorgesehenen Bereiche durch ein elastisches Verbindungselement 17 überbrückt sein, das dieselbe Funktion wie die Federelemente 27 aufweist. In diesem Fall wird die Flexibilität des Verbindungselements 17 in Längsrichtung durch eine elastische Verformung des Verbindungselements 17 bewirkt.

Da generell die Flexibilität des Verbindungselements 17 in Längsrichtung größer ist, als die Flexibilität in radialer Richtung bezogen auf den Hohlkörper 10 wird einerseits die Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d ermöglicht und andererseits eine radiale Auslenkung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d verhindert bzw. erschwert. Damit wird erreicht, dass die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d beim Wiedereinziehen in das Zuführsystem in der Wandungsebene des Geflechts 11 verbleiben, so dass ein Verkanten verhindert bzw. das Risiko des Verkantens verringert wird, ohne dass dabei das Geflecht verzerrt 11 wird.

Das Verbindungselement 17 weist einen Verbindungsabschnitt 28 auf, der sich ausgehend von der ersten Endschlaufe 16a in proximaler Richtung erstreckt. Der Verbindungsabschnitt 28 kann fest oder lösbar mit einem Führungsdraht bzw. generell einem Betätigungselement verbunden sein, durch den eine Zugkraft in proximaler Richtung auf den Hohlkörper 10 ausgeübt werden kann. Der Führungsdraht (nicht dargestellt) kann vom Verbindungsabschnitt 28 in an sich bekannter Weise

abgekoppelt werden, beispielsweise wenn die als Stent ausgebildete Vorrichtung vollständig aus dem Zuführsystem entlassen und korrekt positioniert ist. Im Fall der Ausbildung der Vorrichtung als Thrombenfänger bzw. generell als Thrombektomievorrichtung, kann der Führungsdraht mit dem Verbindungsabschnitt 18 fest, beispielsweise einteilig verbunden sein.

Die Ausführungen zu dem Verbindungsabschnitt 28 werden im Zusammenhang mit allen Ausführungsbeispielen offenbart.

In den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 2 und 3 sind weitere Möglichkeiten beschrieben, wie die Flexibilität des Verbindungselementes 13 realisiert werden kann. Dabei wird ein zusätzliches Verbindungselement 17 verwendet und zwar in der Form eines Verbindungsdrahtes 18, der mit den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d gekoppelt ist. Die Verwendung eines Verbindungsdrahtes 18 zur Kopplung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d hat den Vorteil, dass keine Elemente, wie beispielsweise bei feder- oder coilartigen Systemen sich außerhalb der Geflechtsebene radial nach außen oder nach innen erstrecken, die die Blutströmung stören und das Einziehen des Geflechtes in den Katheter erschweren könnten. Generell sind die elastischen und/oder federnden Verbindungselemente 17 ihrer Größe und Form nach an die Geflechtsebene bzw. die Wandung des Geflechtes 11 angepasst.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist ein gekrümmter Verbindungsdraht 18 vorgesehen, der mit den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d verbunden ist. Der Verbindungsdraht 18 ist jeweils zwischen der ersten und zweiten Endschlaufe 16a, 16b sowie zwischen der dritten und vierten Endschlaufe 16c, 16d gekrümmt derart, dass sich der Verbindungsdraht 18 bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers abschnittsweise in unterschiedliche Richtungen erstreckt. Konkret ist der Verbindungsdraht 18 abwechselnd in unterschiedlichen Richtungen gekrümmt. Der Verbindungsdraht 18 ist mehrfach S-förmig ausgebildet, wobei sich die Anzahl der Krümmungen der S-Form nach der Anzahl der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d richtet bzw. der Anzahl der Zwischenräume zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d entspricht. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist der Verbindungsdraht 18 dreifach S-förmig gekrümmt und weist also drei den einzelnen Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d zugeordnete Krümmungen auf. Die Krümmungen des Verbindungsdrahtes 18 sind so angeordnet, dass der Verbindungsdraht 18 abschnittsweise in derselben Richtung der Drahtelemente 12 der versetzt angeordneten Endschlaufen 16a, 16b,

16c, 16d verläuft. Dadurch wird die Stabilität des Einzugsbereichs 26 erhöht. Der Verbindungsdraht 18 verläuft somit abschnittsweise parallel zu den ersten bzw. zweiten Abschnitten 20a, 20b der jeweiligen Endschlaufen 16a, 16b, 16c, die entgegengesetzt angeordnete Axialkomponenten aufweisen. Daraus ergibt sich die alternierend gegensinnige Krümmung des Verbindungsdrahtes 18. Der Verbindungsdraht 18 bzw. allgemein das Verbindungselement 17 ist mäandrierend angeordnet.

Der Verbindungsdraht 18 weist einen Verbindungsabschnitt 28 auf, der sich, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 über die erste Endschleufe 16a in proximaler Richtung hinaus erstreckt und zur Krafteinleitung dient.

Die Verbindung des Verbindungsdrahtes 18 mit den Endschlaufen 16a, 16b, 16c und/oder der ersten Masche 13a erfolgt durch Öffnungen 19 in der Form von Bohrungen bzw. Löchern, die im Verbindungsdraht 18 angeordnet sind und in denen die Drahtelemente 12 der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d angeordnet sind. Die Drahtelemente 12 werden vor der eigentlichen Herstellung des Geflechts in die Öffnungen eingefädelt, wodurch eine relativ einfache Verbindung zwischen dem Verbindungsdraht 18 und den verschiedenen Elementen des Geflechts erfolgt. Die Öffnungen 19 können auch in Form seitlich offener Aussparungen ausgebildet sein, in die der Draht eingelegt wird. Dies kann nach der Geflechtherstellung erfolgen.

Beim Komprimieren des Hohlkörpers und der damit einhergehenden Abstandsvergrößerung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d wird der mehrfach gekrümmte Verbindungsdraht 18 gestreckt und nimmt im Extremfall eine geradlinige Form an. Die jeweiligen Krümmungen des Verbindungsdrahtes 18 sind dabei so ausgelegt, dass eine maximale Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d möglich ist.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist eine alternative Anordnung des Verbindungsdrahtes 18 bzw. eine alternative Verbindung des Verbindungsdrahtes 18 mit den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d dargestellt. Die Verbindung erfolgt kraftschlüssig, beispielsweise durch Hülsen 30, die gecrimpt sind und durch die der Verbindungsdraht 18 sowie die Drahtelemente 12 geführt sind. Durch die Crimpverbindung werden der Führungsdraht 28 und die Drahtelemente 12 fest verbunden. Es ist auch möglich, den Verbindungsdraht 18 stoffschlüssig oder

formschlüssig mit dem Drahtelement 12 der Endschlaufen zu verbinden. Die formschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch Verdrillen erfolgen. Die stoffschlüssige Verbindung kann durch Schweißen oder Verkleben erfolgen. Der Verlauf des Verbindungsdrahtes 18 entspricht dem Verlauf des Verbindungsdrahtes 18 gemäß Figur 2. Die diesbezüglichen Ausführungen im Zusammenhang mit Figur 2 sind auch im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 offenbart.

Als Crimpelemente können beispielsweise röntgensichtbare Marker eingesetzt werden. In Bezug auf die übrigen Merkmale des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 3 wird auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3, bei dem die Endschlaufen geschlossen sind, sind die Endschlaufen des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 4 offen. Dies bedeutet, dass jede Endschleufe 16a, 16b, 16c aus wenigstens zwei gesonderten Drahtelementen 12a, 12b besteht, die nicht durchgängig sind, also im Bereich der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d, insbesondere im Bereich der Spitzen 31 der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d freie Drahtenden aufweisen.

Generell und im Hinblick auf die Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 4-9 wird offenbart, dass die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b einer offenen Endschleufe 16a, 16b, 16c derart ausgebildet sind, dass jeweils ein Drahtelement 12a der offenen Endschlaufen zwei Abschnitte 21a, 21b aufweist, die im Drahtverlauf entgegengesetzte Umfangskomponenten bilden. Die entgegengesetzten Umfangskomponenten verlaufen in Umfangsrichtung des Hohlkörpers. Diese Drahtelemente 12a sind gekrümmt derart, dass der erste Abschnitt 21a und der zweite Abschnitt 21b im Drahtverlauf gesehen entgegengesetzte Umfangskomponenten aufweisen. Das Drahtelement 12a ändert somit die Umfangs- bzw. die Windungsrichtung im Verlauf der Endschleufe. Im Beispiel gemäß Figur 4 sind dies jeweils die linken Drahtelemente 12a der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d. Die jeweils anderen gesonderten Drahtelemente 12b einer Endschleufe 16a, 16b, 16c, 16d verlaufen geradlinig in derselben Umfangsrichtung bzw. weisen keine Änderung der Umfangsrichtung auf. Die gekrümmten Drahtelemente 12a sind derart verformt, dass diese abschnittsweise, insbesondere im Bereich des zweiten Abschnitts 21b parallel zu den jeweils anderen gesonderten Drahtelementen 12b einer Endschleufe 16a, 16b, 16c verlaufen. Damit entspricht die Umfangskomponente des zweiten Abschnitts 21b

des einen Drahtelements 12a der Umfangskomponente des jeweils zugehörigen anderen Drahtelements 12b einer Endschleufe 16a, 16b, 16c.

Wie in Figur 4 ersichtlich, ist der Verbindungsdraht 18 mit einem ersten Abschnitt 21a einer Endschleufe 16a, 16b, 16c und einem zweiten Abschnitt 21b der nächsten Endschleufe 16a, 16b, 16c verbunden, wobei der erste Abschnitt 21a der einen Endschleufe 16a, 16b, 16c und der zweite Abschnitt 21b der nächsten Endschleufe 16a, 16b, 16c entgegen gesetzte Umfangskomponenten aufweisen. In Fig. 4 weist das Bezugszeichen 21b für den zweiten Abschnitt auf die Crimphülse 30, da sich der zweite Abschnitt 21b der Endschleufe 16a, 16b, 16c im Wesentlichen innerhalb der Crimphülse 30 erstreckt.

Bezogen auf die jeweils gekrümmten Drahtelemente 12a einer Endschleufe 16a, 16b, 16c ist der Verbindungsdraht 18 jeweils mit dem zweiten Abschnitt 21b der gekrümmten Drahtelemente 12a verbunden. Daraus ergibt sich die mehrfach gekrümmte Form des Verbindungsdrahtes 18, der abschnittsweise entlang der in gleicher Richtung verlaufenden gesonderten Drahtelemente 12a, 12b einer Endschleufe 16a, 16b, 16c verläuft. Der Verbindungsdraht 18 ist durch Crimpverbindungen, insbesondere durch Hülsen 30 mit den Drahtelementen 12a, 12b verbunden. Dabei sind sowohl der Verbindungsdraht 18 als auch die Drahtelemente 12a, 12b einer Endschleufe 16a, 16b, 16c, 16d in den jeweiligen Hülsen 30 angeordnet, wie in Figur 4 ersichtlich. Die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b und der Verbindungsdraht 18 können auf andere Weise, beispielsweise stoffschlüssig (z.B. durch Schweißen oder Kleben) oder formschlüssig (beispielsweise durch Verdrillen) miteinander verbunden sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 wird die Flexibilität des Verbindungsdrahtes, wie vorstehend beschrieben, durch die abschnittsweise Krümmung des Verbindungsdrahtes 18 ermöglicht, die den Längenausgleich bei der Verformung der Endschleufen 16a, 16b, 16c beim Wiedereinziehen durch eine Streckung der gekrümmten Abschnitte des Verbindungsdrahtes 18 bewirkt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 unterscheidet sich von den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen dadurch, dass nicht, wie in den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen ein zusätzliches Verbindungselement 17 verwendet wird, sondern das Verbindungselement 17 durch die Drahtelemente 12a, 12b der

Endschlaufen 16a, 16b, 16c realisiert wird. Im Übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen. Die Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 offen und umfassen jeweils wenigstens zwei gesonderte Drahtelemente 12a, 12b. Zur Anordnung und zum Verlauf der gesonderten Drahtelemente 12a, 12b wird auf die Ausführungen im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 verwiesen. Das Verbindungselement 17 ist durch die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d gebildet. Dazu sind die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b der innersten (bspw. vierten) Endschleife 16d verlängert und mit den gesonderten Drahtelementen 12a, 12b der nächsten Endschleife (dritte Endschleife 16c) zusammengeführt. Die von der ersten Masche 13a kommenden Drahtelemente 12a, 12b sind gekrümmt und dem Verlauf des einen Drahtelementes 12a der nächsten Endschleife 16c angepasst. Das andere Drahtelement der nächsten Endschleife 16a ist gekrümmt derart, dass sich die Windungsrichtung des anderen Drahtelements ändert und somit an die Windungsrichtung der von der innersten Endschleife 16d kommenden Drahtelemente 12a, 12b sowie an die Windungsrichtung des anderen Drahtelements 12a der nächsten Endschleife 16a angepasst ist. Der Aufbau der Verbindung zwischen der dritten Endschleife 16c und der nächsten (zweiten Endschleife 16b) erfolgt in entsprechender Weise. Dies gilt ebenfalls für die Verbindung zwischen der zweiten Endschleife 16b und der ersten Endschleife 16a. In allen Fällen werden die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b der vorangehenden Endschleife 16b, 16c verlängert und mit den gesonderten Drahtelementen 12a, 12b der darauffolgenden Endschlaufen 16b, 16a zusammengeführt. Daraus ergibt sich die mäandrierende bzw. mehrfach in entgegen gesetzte Richtung gekrümmte Verbindung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c sowie der ersten Endschleife 13a, wodurch eine in Längsrichtung flexible Kopplung der vorstehend genannten Elemente bei gleichzeitiger Fixierung in radialer Richtung erreicht wird.

Die Fixierung der gesonderten, zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b erfolgt jeweils durch eine feste Verbindung, insbesondere durch eine stoffschlüssige, kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindung. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 ist eine kraftschlüssige Verbindung in der Form von Crimphülsen 30 vorgesehen. Die feste Verbindung erfolgt jeweils im Bereich des zweiten Abschnitts des gekrümmten Drahtelementes 12b einer Endschleife 16a, 16b, 16c und umfasst alle zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b, also sowohl die gesonderten Drahtelemente der Endschleife 16a, 16b, 16c, 16d sowie die verlängerten

Drahtelemente 12a, 12b der in Längsrichtung vorgeordneten Endschleufe 16b, 16c, 16d. Dadurch wird eine Verbindungsstelle 22 gebildet.

Die Drahtelemente der jeweils vorgeordneten Endschleufe 16a, 16b, 16c sind nach der Verbindungsstelle 22 (entsprechend der Crimphülse 30) abgeschnitten bzw. enden dort. Nur die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b der jeweils vorgeordneten Endschleufe 16a, 16b, 16c, 16d werden verlängert und mit der jeweils nachgeordneten Endschleufe 16a, 16b, 16c verbunden, so dass insgesamt die Anzahl der Drahtelemente des Verbindungselements 17 konstant ist. Dies kann alternativ dadurch erreicht werden, dass die zugeführten Drahtelemente 12a, 12b nach der Verbindungsstelle 22 enden und die Drähte der jeweils vorgeordneten Endschleufe 16a, 16b, 16c, 16d verlängert bzw. weitergeführt sind. Die Verbindungsstelle 22 bzw. generell die Verbindung der einzelnen gesonderten Drahtelemente 12a, 12b kann alternativ durch Schweißen, Verkleben oder durch Verdrillen realisiert werden.

Die zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b können parallel und geradlinig verlaufen. Alternativ können die zusammengeführten Drahtelemente teilweise verdrillt sein. Es ist auch möglich, dass nur die jeweils verlängerten Drahtelemente 12a, 12b, die sich entlang des gesamten Verbindungselements 17 erstrecken, verdrillt sind. Die jeweils zugeführten Drahtelemente der vorgeordneten Endschleufe 16b, 16c, 16d können parallel zu den verdrillten Drahtelementen 12b geführt sein und nicht verdrillt sein.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 dadurch, dass die zusammengeführten Drähte der innersten Endschleufe 16d sowie der nachgeordneten Endschleufen 16a, 16b, 16c jeweils miteinander verdrillt sind. Dies bedeutet, dass die Anzahl der Drahtelemente des Verbindungselements 17 in Längsrichtung und in proximaler Richtung zunimmt. Die zusätzlichen Verbindungsstellen 22 gemäß Figur 5 entfallen. Der Verlauf des Verbindungselementes 17 bzw. der sukzessive zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b entspricht dem Verlauf des in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen erläuterten bzw. beschriebenen Verbindungselements 17 bzw. des Verbindungsdrahtes 18.

Bei den vorstehend genannte Ausführungsbeispielen erfolgt der Längenausgleich zwischen Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d durch die Flexibilität des Verbindungselementes 17.

Im Unterschied dazu erfolgt bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 7-9 der Längenausgleich zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d durch eine gleitverschiebliche Verbindung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d und dem Verbindungselement 17, konkret dem Verbindungsdraht 18. Es ist auch möglich, das flexible Verbindungselement 17 mit der gleitverschieblichen Verbindung zu kombinieren. Beispielsweise kann das Verbindungselement 17 elastisch verformbar sein und zumindest mit einem Teil der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d gleitverschieblich verbunden sein.

Konkret ist das Verbindungselement 17 gemäß Figur 7 als Verbindungsdraht 18 ausgebildet, der mit den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d jeweils durch ein Gleitmittel 23 verbunden ist. Das Gleitmittel 23 ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 jeweils als Hülse verwirklicht. Es ist auch möglich, anstelle der Hülse Coils zu verwenden. Ferner ist es möglich, die Drahtelemente selbst im Bereich der Spitze 31 der jeweiligen Endschlaufe 16a, 16b, 16c, 16d zu einer Schlaufe zu verformen, die als Gleitmittel 23 dient.

Das Konzept der gleitverschieblichen Verbindung ist generell auf offene oder geschlossene Endschlaufen anwendbar.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 ist das Konzept im Zusammenhang mit offenen Endschlaufen beschrieben. Die verschiedenen Ausführungen des Gleitmittels 23 (Hülse, Coil, Schlaufe usw.) können miteinander kombiniert werden. Die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b bzw. allgemein die Drahtelemente 12a, 12b der Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d sind fest mit dem Gleitmittel 23 verbunden. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 sind die freien Ende der Drahtelemente 12a, 12b in Bohrungen oder in einen Ringspalt in der Wandung der Hülse, der sich in axialer Richtung erstreckt, angeordnet und befestigt. Andere Verbindungen zwischen den freien Enden und dem Gleitmittel 23, beispielsweise durch Schweißen, Verkleben oder durch kraft- oder formschlüssige Verbindungen sind möglich. Das Gleitmittel 23 umfasst eine sich in Längsrichtung des Hohlkörpers bzw. in Einzugsrichtung EZ erstreckende Öffnung 32, in der der Verbindungsdraht 18 angeordnet ist. Die

Öffnungen 32 der Gleitmittel 23 sind fluchtend angeordnet. Der Verbindungsdraht 18 ist gerade, also im Unterschied zu den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen nicht gekrümmt.

Die Kraftübertragung vom Führungsdraht bzw. dem Betätigungselement auf den Hohlkörper 10 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Beispielsweise kann der Führungsdraht mit dem Gleitmittel 23 der ersten Endschlaufe 16a, also der proximal vordersten Endschlaufe 16a fest verbunden sein. Der Führungsdraht bzw. das Betätigungsmittel kann auch mit einer anderen Hülse bzw. mit einem anderen Gleitmittel 23 verbunden sein, beispielsweise mit dem Gleitmittel 23, das mit der innersten Endschlaufe 16d verbunden ist, so dass die Krafteinleitung nahe am maschenförmigen Teil 26 des Geflechts 11 erfolgt. Es ist auch möglich, den Verbindungsdraht 18 fest mit einem der Gleitmittel 23 bzw. mit einer der Hülsen zu verbinden, so dass dieser nur in Bezug auf die übrigen Gleitmittel 23 bzw. die entsprechenden Endschlaufen gleitverschieblich ist. Der Verbindungsdraht 18 ist in diesem Fall fest mit dem Führungsdraht, beispielsweise einteilig mit dem Führungsdraht verbunden.

In allen Fällen gilt, dass der Führungsdraht je nach Anwendung der Vorrichtung fest oder abkoppelbar mit dem Verbindungsdraht 18 verbunden ist. Im Fall eines Stents ist ein Abkopplungsmechanismus vorgesehen, der entweder direkt an einem der Gleitmittel 23 bzw. einer der Hülsen oder am Verbindungsdraht 18 ausgebildet ist, je nachdem wo die Krafteinleitung erfolgt. Die Länge des Verbindungsdrahtes 18 in distaler Richtung ist so bemessen, dass eine maximale Abstandsänderung zwischen den Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d möglich ist, ohne dass der Verbindungsdraht 18 von den Gleitmitteln 23 frei kommt.

Der Verbindungsdraht 18 bewirkt einerseits eine radiale Fixierung der Endschlaufen, so dass ein Verkanten beim Einziehen vermieden wird. Die radiale Fixierung wird dadurch verbessert, dass der Verbindungsdraht 18 gleitverschieblich oder fest mit der ersten Endschlaufe 13a und somit mit dem maschenförmigen Bereich 26 verbunden ist. Die Längenänderung der übrigen Elemente des Einzugsbereichs wird durch die gleitverschiebliche Verbindung in axialer Richtung zwischen den Drahtelementen 12a, 12b bzw. den Endschlaufen 16a, 16b, 16c und dem Verbindungsdraht 18 erreicht. Es ist auch denkbar, die Verbindung mit der innersten Endschlaufe 16d wegzulassen und nur die Endschlaufen 16a, 16b, 16c miteinander zu koppeln.

Wie in den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen erfolgt die Verbindung zwischen dem maschenförmigen Teil 26 des Geflechts 11 und den Endschlaufen 16a, 16b, 16c derart, dass ein Längenausgleich zwischen der ersten Masche 13a und der nächsten Endschleufe 16c ermöglicht und die Entkopplung der Endschlaufen 16a, 16b, 16c vom maschenförmigen Teil 26 des Geflechts 11 beibehalten wird.

Eine Alternative des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 7 ist in Figur 8 dargestellt. Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7, abgesehen davon, dass der Verbindungsdraht 18 jeweils in allen Gleitmitteln 23 gleitverschieblich angeordnet ist und mehrere Anschläge 24 aufweist, die mit dem Verbindungsdraht 18 fest verbunden sind. Die Anschläge 24 wirken mit wenigstens einem Gleitmittel 23 derart zusammen, dass eine axiale Bewegung des Verbindungsdrahtes relativ zur Endschleufe, insbesondere in Einzugsrichtung EZ der Hohlkörper mit einer Zugkraft beaufschlagt wird. Dabei kann ein einziger Anschlag 24 vorgesehen sein, der mit einem Gleitmittel 23 zusammenwirkt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 sind mehrere Anschläge 24 vorgesehen, die versetzt auf dem Führungsdraht 18 angeordnet sind, so dass diese sukzessive mit den jeweils zugeordneten Gleitmitteln 23 in Berührung kommen, wenn der Verbindungsdraht 18 in Einzugsrichtung EZ bewegt wird. Der Abstand zwischen den einzelnen Anschlägen 24 nimmt deshalb in distaler Richtung zu. Bei gestreckter Konfiguration der Endschlaufen 16a, 16b, 16c sind die jeweiligen Anschläge 24 in Kontakt mit den zugehörigen Gleitmitteln 23, so dass die Zugkraft gleichmäßig verteilt über alle Endschlaufen 16a, 16b, 16c sowie über die erste Masche 13a in den Hohlkörper 10 eingeleitet wird.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 basiert ebenfalls auf dem Konzept der gleitverschieblichen Verbindung. Dabei umfasst das Verbindungselement 17 einerseits ein Gleitmittel 23 und andererseits die in axialer Richtung zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b der offenen Endschlaufen 16a, 16b, 16c, 16d. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 ist das Gleitmittel 23 einerseits fest mit der ersten Endschleufe 16a, die die Abschlusskante 14 bildet, und andererseits gleitverschieblich mit den zusammengeführten, gesonderten Drahtelementen 12a, 12b der nächsten Endschlaufen 16b, 16c, 16d verbunden. Konkret sind die freien Enden der zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b längsverschieblich im Gleitmittel 23 angeordnet. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 bzw. Figur 6,

bei dem die zusammengeführten Drahtelemente abwechselnd gekrümmt verlaufen, verlaufen die gesonderten Drahtelemente 12a, 12b gemäß Figur 9 geradlinig in längsaxialer Richtung des Hohlkörpers. Die zusammengeführten Drahtelemente 12a, 12b können teilweise verdreht sein und/oder unverdreht parallel zueinander verlaufen. Die freien Enden der gesonderten Drahtelemente sind im Gleitmittel 23, insbesondere in einer Hülse längsverschieblich angeordnet. Das Gleitmittel 23 ist fest mit den gesonderten Drahtelementen 12a, 12b der ersten Endschleufe 16a verbunden, über die die Kraftereinleitung erfolgt. Das Gleitmittel 23 ist am proximalen Ende mit einem Führungsdraht verbunden. Der Führungsdraht und die freien Enden der gesonderten Drahtelemente 12a, 12b sind im Gleitmittel 23 koaxial angeordnet, wobei zwischen den freien Enden und dem Führungsdraht ein freier Abstand vorgesehen ist derart, dass ausreichend Platz für die Bewegung der freien Enden vorhanden ist.

Die Verlängerung der Drahtelemente der einen Endschleufe ist bezüglich der Drahtelemente der nächsten Endschleufe relativbeweglich, um eine Streckung der Zelle bzw. der Endschleufe zu ermöglichen. Die Hülse bzw. das Gleitmittel 23 kann so profiliert sein, dass dieses in seiner Länge flexibel ist, vergleichbar wie bei sogenannten Hypotubes. Anstelle der Hülse kann das Gleitmittel 23 durch einen Coil verwirklicht sein. Der Coil kann beispielsweise aus dem gesonderten Drahtelement 12a, 12b der ersten Endschleufe 16a gebildet sein.

Die Figuren 13 bis 17 zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen die Abschlusskante 14 nur abschnittsweise von den Maschen 13 des Geflechts 11 frei ist. Die dargestellten Stifte an den Umlenkstellen der Drähte gehören nicht zur Vorrichtung, sondern zum Herstellungsdorn. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 13, 14 ist nur ein proximal vorderer Bereich, insbesondere die proximal vordere Hälfte der ersten Endschleufe 16a im Bereich der Spitze 31 maschen- bzw. schlaufenfrei. Dieser Bereich ist symmetrisch. Die andere Hälfte bzw. der andere Bereich der ersten Endschleufe 16a ist mit dem Geflecht durch überlappende Schlaufen verbunden, die die Abschlusskante 14 abschnittsweise mit dem Geflecht koppeln. Die Kopplung der ersten und benachbarten zweiten Endschleufe 16a, 16b erfolgt durch das flexible Verbindungselement 17 im Bereich der Spitze 31, das in Form der zusammengeführten Drähte der offenen Schlaufen (Fig. 13) bzw. in Form eines Federelementes (Fig. 14) verwirklicht ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 15 ist der maschen- bzw. schlaufenfreie Bereich asymmetrisch und nur auf einer Seite der Spitze 31 ausgebildet. Das Verbindungselement 17 entspricht Fig. 13. Dadurch wird eine höhere Geflechtsstabilität im hinteren Bereich und durch die vorderen großen Schlaufenzellen eine gute Zurückziehbarkeit bewirkt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 16 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 13 darin, dass der maschen- bzw. schlaufenfreie Bereich entfernt von der Spitze 31, insbesondere in der distal hinteren Hälfte der Endschleife 16a ausgebildet ist. Die andere Hälfte bzw. der proximal vordere Bereich an der Spitze ist durch überlappende Schlaufen mit dem maschenförmigen Teil des Geflechts gekoppelt. Die vierte bzw. innerste Endschleife 16d ist durch das Verbindungselement 17 mit der ersten Schleife 16a verbunden und zwar vergleichbar mit dem Verbindungselement gemäß Fig. 16. Dies hat den Vorteil, dass mittig eine größere Geflechtsstabilität erzielt wird. Die seitlich größeren Schlaufenzellen verbessern die Zurückziehbarkeit.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann als Implantat oder als medizinisches Gerät ausgebildet sein, das temporär in einem Gefäß freigesetzt wird, wie beispielsweise bei Körben, insbesondere Thrombosefängern. Als Implantate kommen beispielsweise Stents in Frage. Bei Implantaten besteht der Vorteil der Erfindung darin, dass nach Überprüfung der Position des Implantats der Anwender, wenn eine falsche Positionierung festgestellt wird, das Implantat wieder in den Katheter einziehen und dieses neu, vor beispielsweise einem Aneurysma oder einer Stenose zu positionieren. Bei temporär freigesetzten Vorrichtungen, wie beispielsweise bei Körben oder Filtern dient die Funktion der Wiedereinziehbarkeit dazu, die im Korb bzw. Filter gefangenen Partikel, beispielsweise Gerinnsel aus dem Gefäß oder aus anderen Hohlorganen zu entfernen.

Bezugszeichenliste

10	Hohlkörper
11	Geflecht
12	Drahtelement
13	Masche
14	Abschlusskante

15	axiales Ende
16	Endschlaufe
16a	erste Endschlaufe
16b, 16c, 16d	zweite Endschlaufe
17	Verbindungselement
18	Verbindungsdraht
19	Öffnung
20a, 21a	erster Abschnitt
20b, 21b	zweiter Abschnitt
22	Verbindungsstelle
23	Gleitmittel
24	Anschlag

Ansprüche

1. Medizinische Vorrichtung zur Einfuhr in ein Körperhohlorgan mit einem Hohlkörper (10) aus einem Geflecht (11) aus Drahtelementen (12), die sich zur Bildung von Maschen (13) überkreuzen, wobei das Geflecht (11) eine Abschlusskante (14) aufweist, die ein axiales Ende (15) des Hohlkörpers (10) begrenzt,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abschlusskante (14) in Umfangsrichtung des Hohlkörpers (10) kontinuierlich umlaufend angeordnet und durch eine erste Endschlaufe (16a) gebildet ist, wobei die erste Endschlaufe (16a)
 - schräg bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers (10) angeordnet ist derart, dass die erste Endschlaufe (16a) eine Spitze bildet,
 - wenigstens ein Drahtelement (12) des Geflechts (11) umfasst, das sich entlang des Umfangs der Abschlusskante (14) durchgängig zumindest bis zur Spitze der ersten Endschlaufe (16a) erstreckt, und
 - zumindest abschnittsweise, insbesondere auf dem ganzen Umfang der Abschlusskante (14), frei von den Maschen (13) des Geflechts (11) ist, und wenigstens eine zweite Endschlaufe (16b, 16c, 16d) in Richtung der Längsachse des Hohlkörpers (10) nach innen versetzt und beabstandet zur ersten Endschlaufe (16a) angeordnet ist, wobei die zweite Endschlaufe (16b, 16c, 16d)
 - sich zumindest abschnittsweise entlang der ersten Endschlaufe (16a) erstreckt und eine Spitze bildet und
 - wenigstens ein Drahtelement (12) des Geflechts (11) umfasst, das sich durchgängig zumindest bis zur Spitze der zweiten Endschlaufe (16b, 16c, 16d) erstreckt,wobei die erste und zweite Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) miteinander elastisch und/oder flexibel verbunden sind derart, dass die Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) relativ zueinander beweglich sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass die miteinander verbundenen Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) durch ein längliches Verbindungselement (17) verbunden sind, dessen Hauptorientierung in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (17) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) flexibel ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (17) wenigstens einen Verbindungsdraht (18) umfasst, der jeweils zwischen den Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) gekrümmt ist derart, dass sich der Verbindungsdraht (18) bezogen auf die Längsachse des Hohlkörpers (10) abschnittsweise in unterschiedlichen Richtungen erstreckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsdraht (18) einfach oder mehrfach S-förmig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5
dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsdraht (18) abschnittsweise in derselben Richtung der Drahtelemente (12) der versetzt angeordneten Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) verläuft.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6
dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsdraht (18) Öffnungen (19) aufweist, in denen die Drahtelemente (12) der Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verbindungsdraht (18) stoffschlüssig, kraftschlüssig oder formschlüssig mit
den Drahtelementen (12) der Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8
dadurch gekennzeichnet, dass
die Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) geschlossene Schlaufen mit jeweils
wenigstens einem durchgängigen Drahtelement (12) bilden, das zwei
Abschnitte (20a, 20b) mit im Drahtverlauf entgegen gesetzten
Axialkomponenten aufweist, die in Längsrichtung des Hohlkörpers (10)
verlaufen, wobei der Verbindungsdraht (18) mit einem ersten Abschnitt (20a)
einer Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und einem zweiten Abschnitt der
nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) verbunden ist, wobei der erste
Abschnitt (20a) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und der zweite
Abschnitt (20b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) entgegen
gesetzte Axialkomponenten aufweisen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet, dass
die Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) offene Schlaufen mit jeweils wenigstens
zwei gesonderten Drahtelementen (12a, 12b) bilden, von denen ein
Drahtelement (12a) zwei Abschnitte (21a, 21b) mit im Drahtverlauf entgegen
gesetzten Umfangskomponenten aufweist, die in Umfangsrichtung des
Hohlkörpers (10) verlaufen, wobei der Verbindungsdraht (18) mit einem ersten
Abschnitt (21a) einer Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und einem zweiten
Abschnitt (21b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) verbunden ist,
wobei der erste Abschnitt (21a) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d)
und der zweite Abschnitt (21b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d)
entgegen gesetzte Umfangskomponenten aufweisen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) offene Schlaufen mit jeweils wenigstens
zwei gesonderten Drahtelementen (12a, 12b) bilden, von denen ein

Drahtelement (12a) zwei Abschnitte (21a, 12b) mit im Drahtverlauf entgegengesetzten Umfangskomponenten aufweist, die in Umfangsrichtung des Hohlkörpers (10) verlaufen, und das Verbindungselement (17) durch die gesonderten Drahtelemente (12a, 12b) der Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) gebildet ist, wobei wenigstens ein Drahtelement (12a, 12b) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und wenigstens ein Drahtelemente (12a, 12b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) zusammengeführt sind und die Windungsrichtung der zusammengeführten Drahtelemente (12a, 12b) sich ändert derart, dass die Drahtelemente (12a, 12b) einerseits in Richtung eines ersten Abschnitts (21a) einer Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und andererseits in Richtung eines zweiten Abschnitts (21b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) angeordnet sind, wobei der erste Abschnitt (21a) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) und der zweite Abschnitt (21b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) entgegengesetzte Umfangskomponenten aufweisen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11
dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtelemente (12a, 12b) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) mit den Drahtelementen (12a, 12b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) verbunden sind und eine Verbindungsstelle (22) bilden, wobei die Drahtelemente (12a, 12b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) nach der Verbindungsstelle (22) enden derart, dass die Anzahl der Drahtelemente (12a, 12b) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) konstant bleibt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11
dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtelemente (12a, 12b) der einen Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) den Drahtelementen (12a, 12b) der nächsten Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) zugeführt sind derart, dass die Anzahl der zusammengeführten Drahtelemente (12a, 12b) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) zunimmt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (17) und wenigstens eine Endschlaufe (16a, 16b, 16c, 16d) in Längsrichtung des Hohlkörpers (10) gleitverschieblich verbunden sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (17) wenigstens einen Verbindungsdraht (18)
umfasst, der mit den Endschlaufen (16a, 16b, 16c, 16d) jeweils durch ein
Gleitmittel (23), insbesondere durch Hülsen und/oder Coils gleitverschieblich
verbunden ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verbindungsdraht (18) wenigstens einen Anschlag (24) aufweist, der mit
einem Gleitmittel (23) durch eine axiale Bewegung des Verbindungsdrahtes
(18) relativ zur Endschleufe (16a, 16b, 16c, 16d) zusammenwirkt und den
Hohlkörper (10) mit einer Zugkraft beaufschlagt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verbindungselement (17) ein Gleitmittel (23) umfasst, das einerseits fest
mit der ersten Endschleufe (16a), die die Abschlusskante (14) bildet, und
andererseits gleitverschieblich mit den gesonderten Drahtelementen (12a, 12b)
der wenigstens einen zweiten offenen Endschleufe (16b, 16c, 16d) verbunden
ist, wobei die gesonderten Drahtelemente (12a, 12b) in Längsrichtung des
Hohlkörpers (10) zusammengeführt und deren freien Enden im Gleitmittel (23)
angeordnet sind.

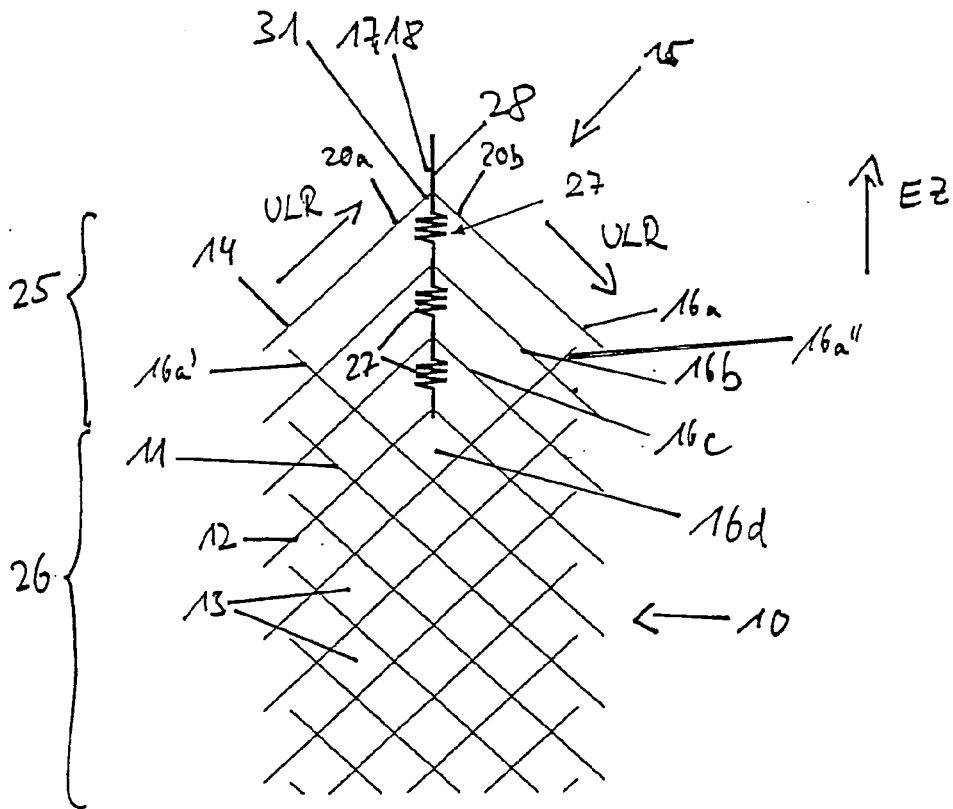


Fig. 1

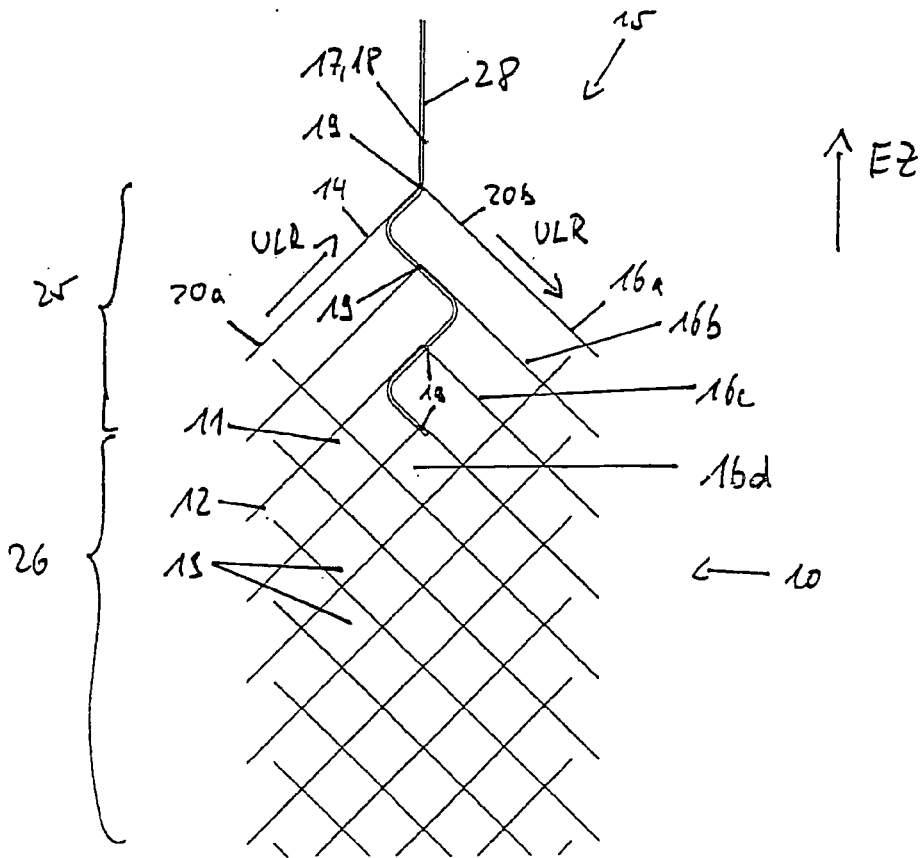


Fig. 2

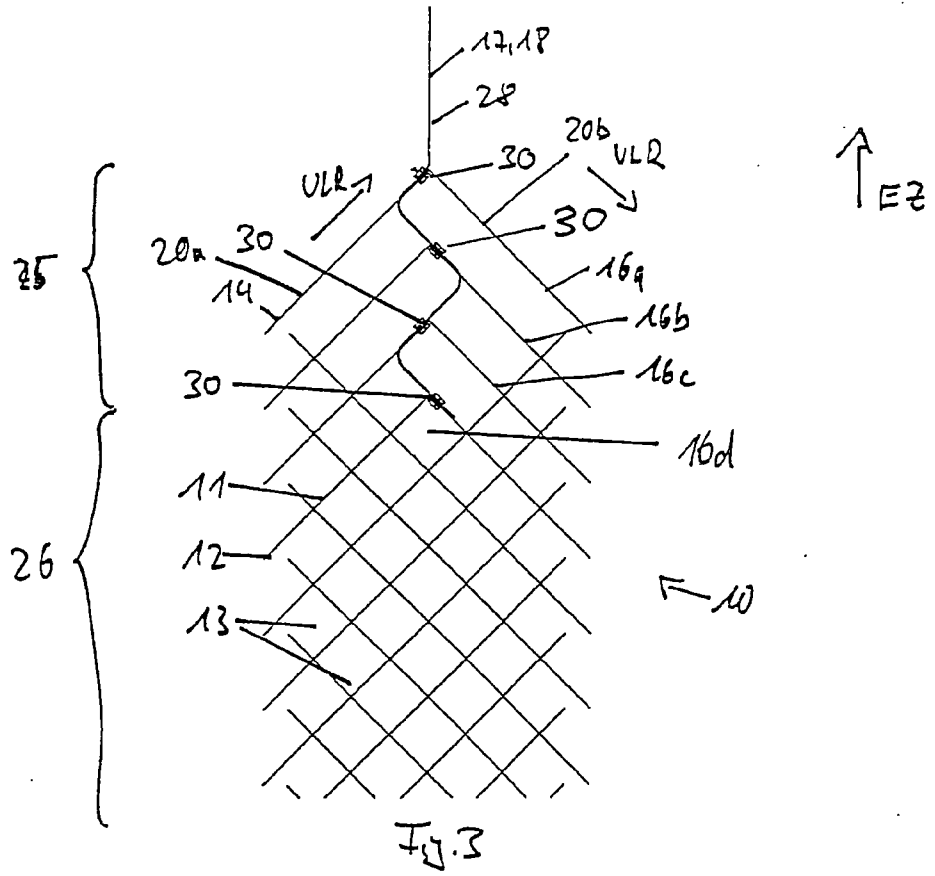


Fig. 3

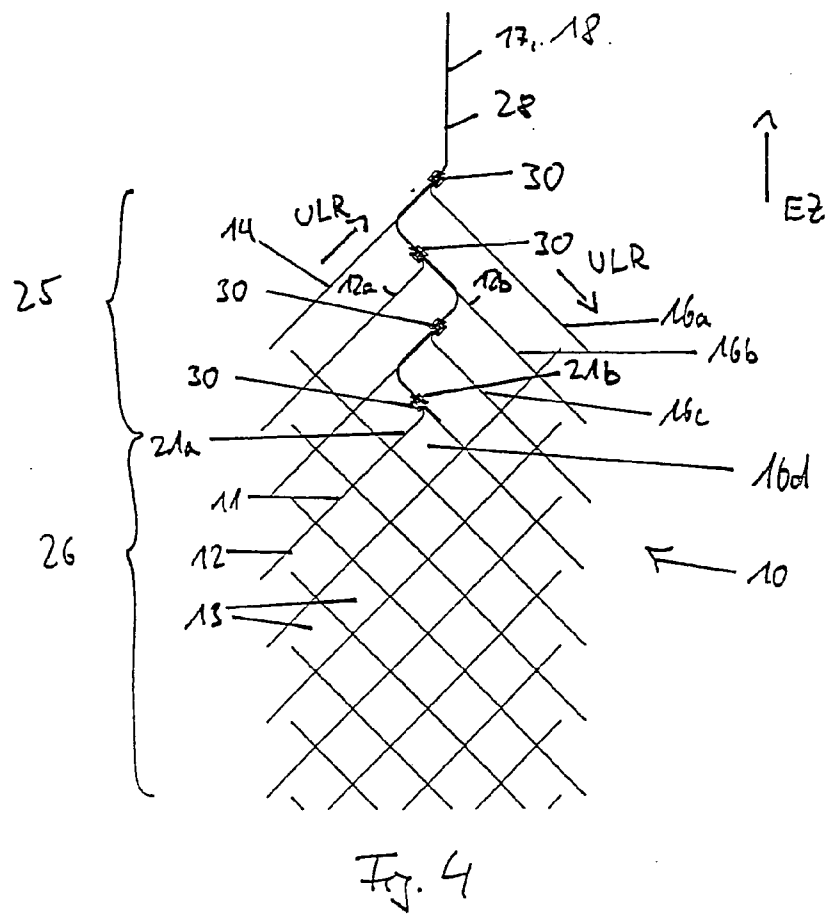


Fig. 4

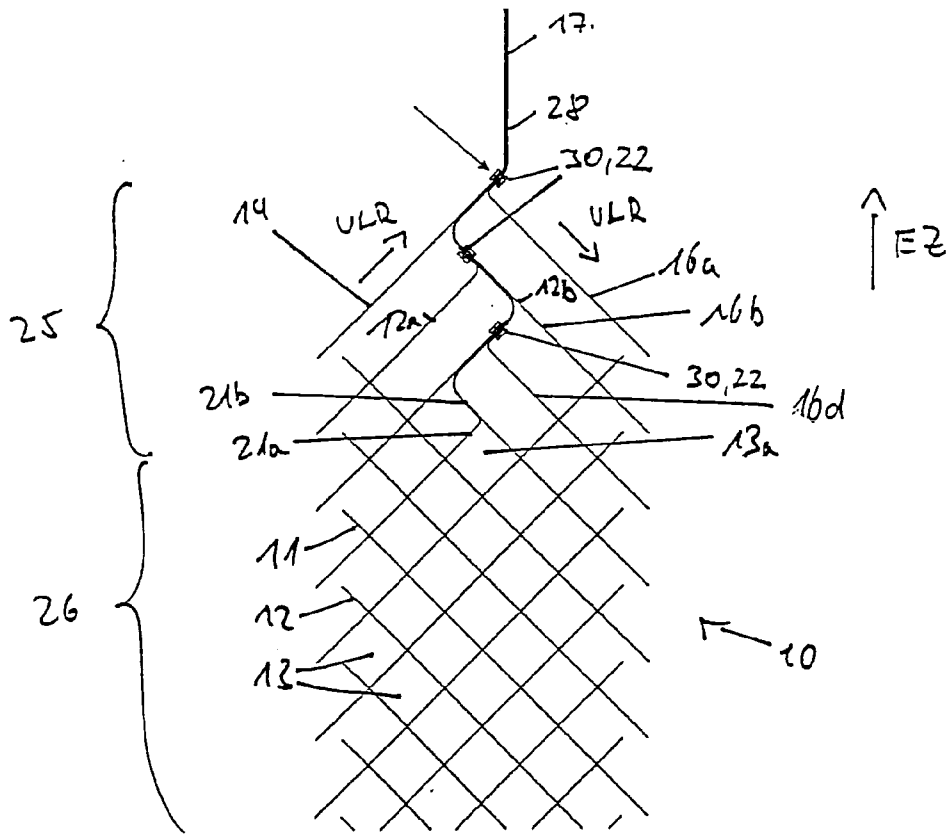


Fig. 5

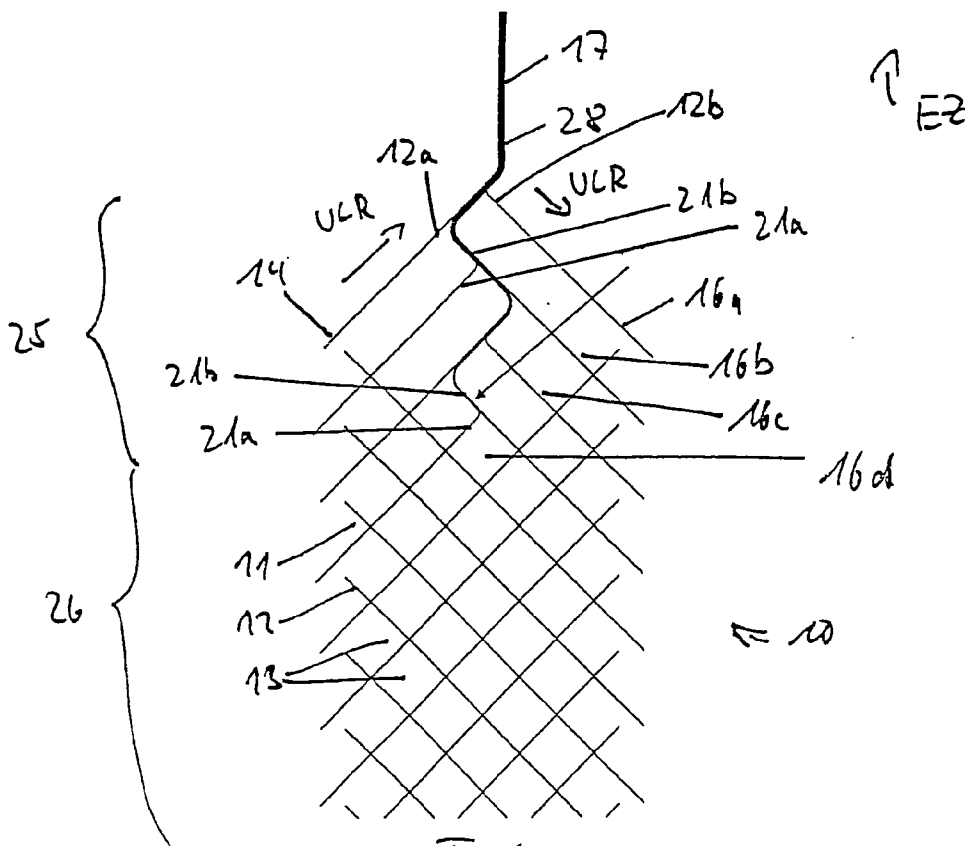


Fig. 6

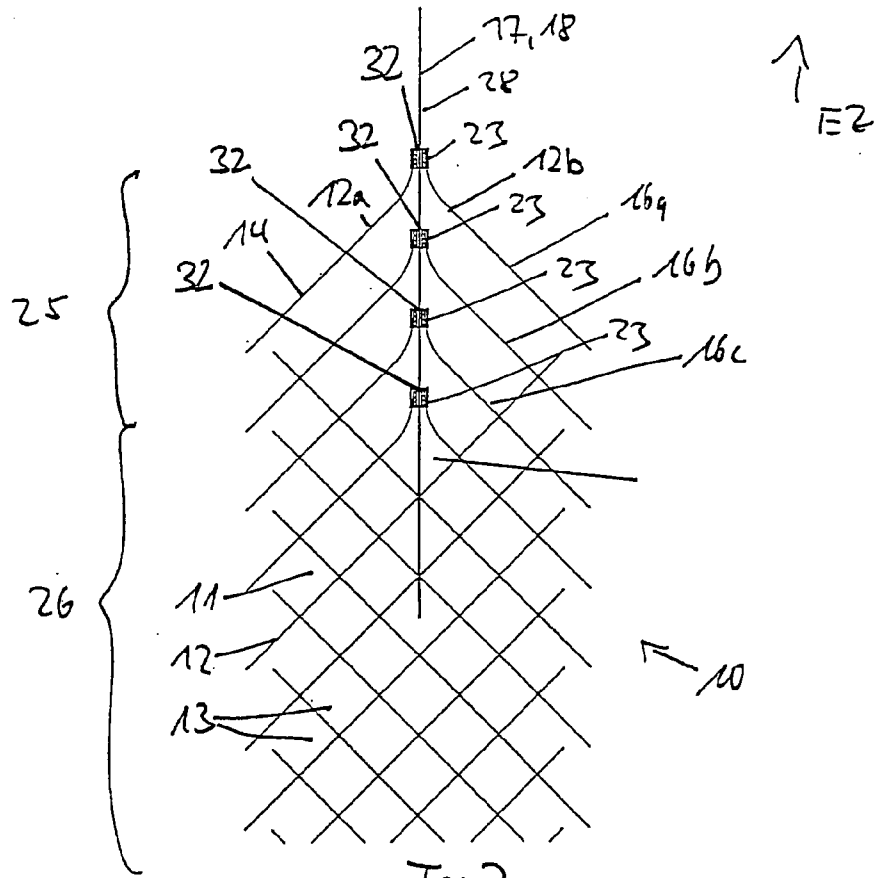


Fig. 7

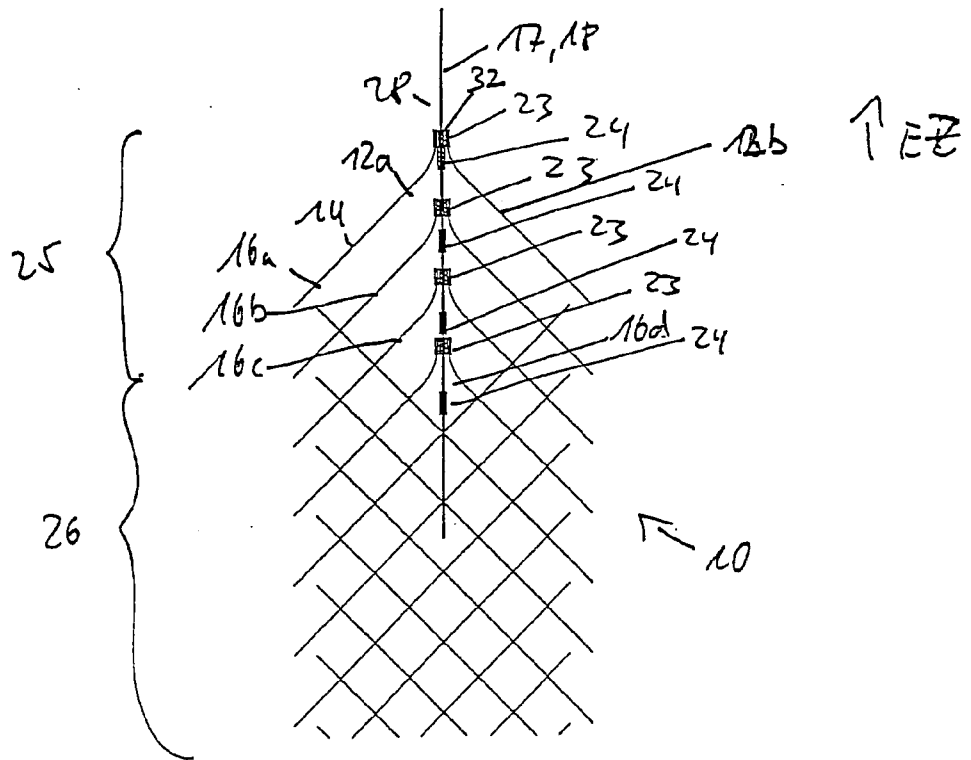


Fig. 8

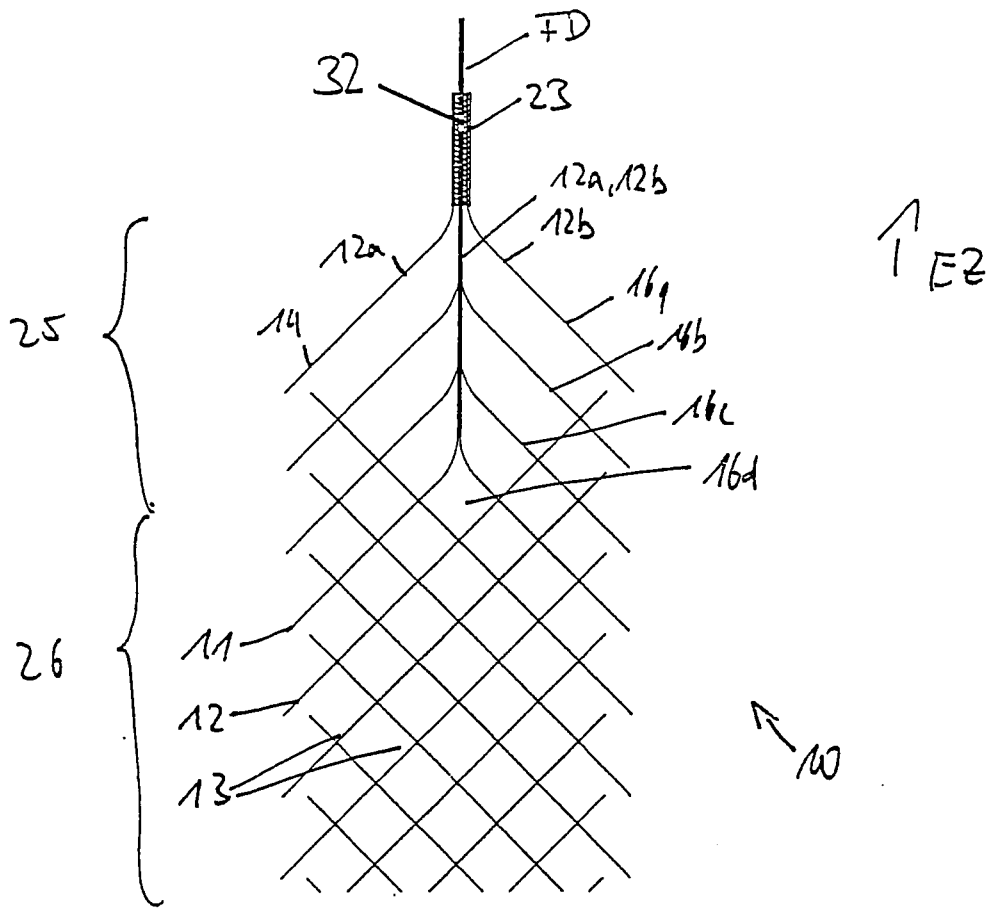


Fig. 9

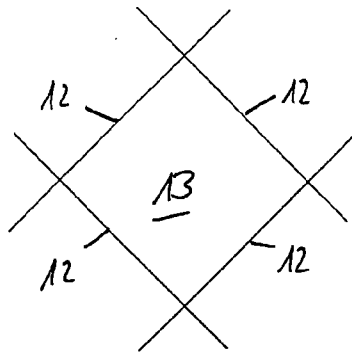


Fig. 10

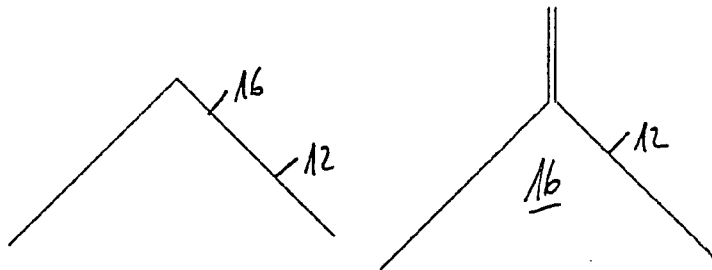


Fig. 11a

Fig. 11b

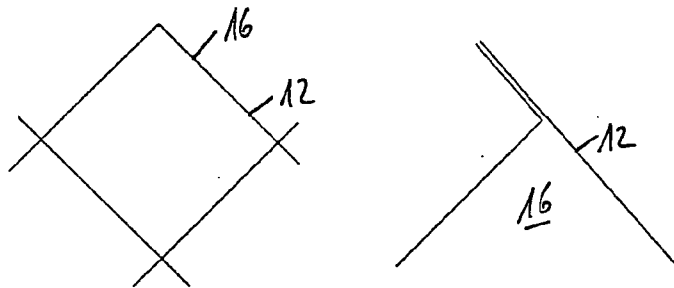


Fig. 11c

Fig. 11d

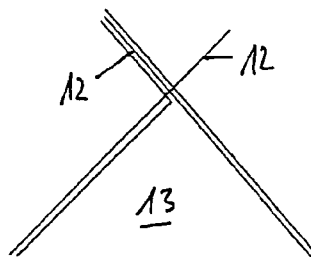


Fig. 12

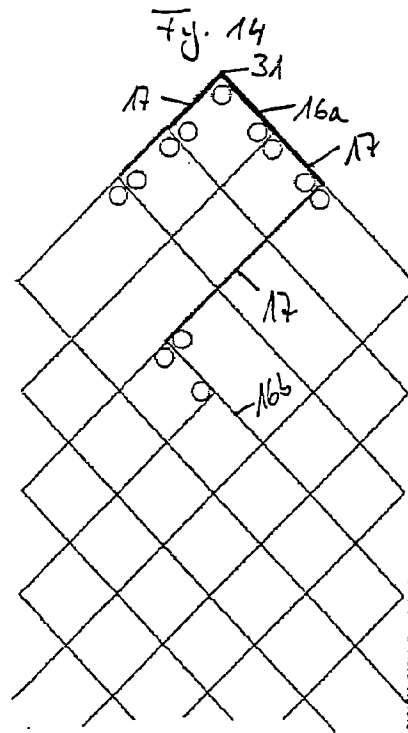
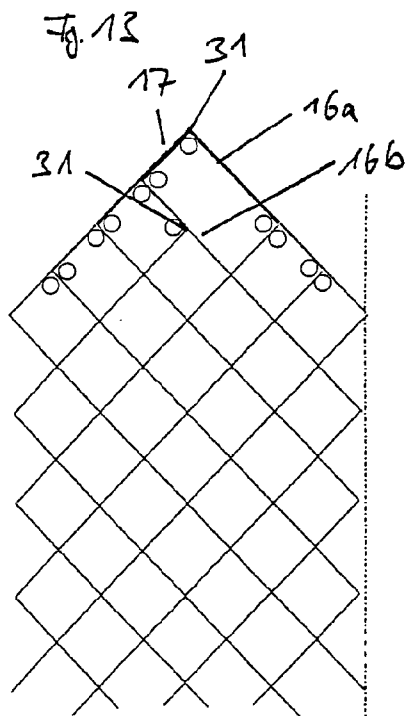
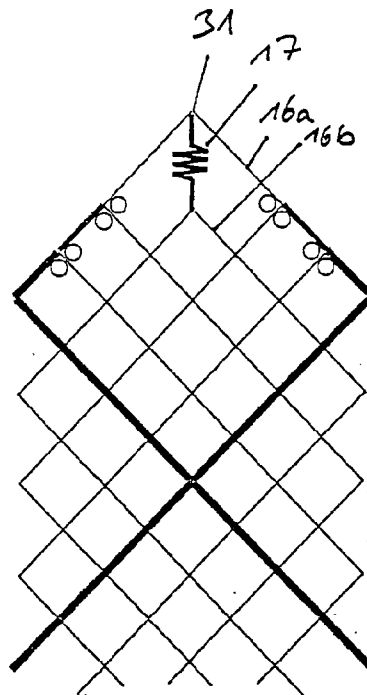
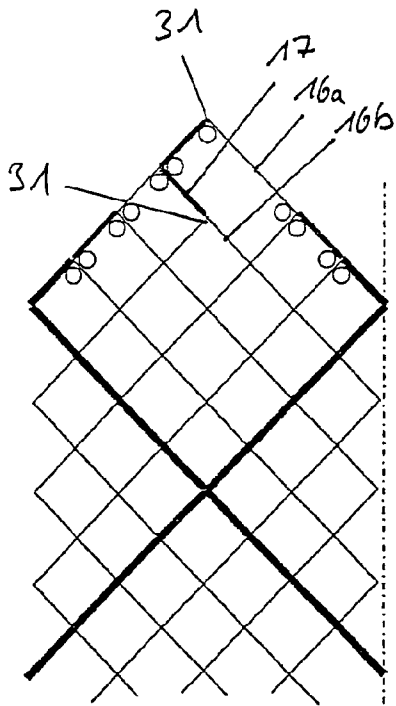


Fig. 15

Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/003505
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/90
ADD. A61F2/00 A61F2/84

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
A61F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	US 2004/098099 AI (MCCULLAGH ORLA [US] ET AL) 20 May 2004 (2004-05-20) figure 7 -----	1-17
A	US 2006/276887 AI (BRADY PETER [IE] ET AL) 7 December 2006 (2006-12-07) figures 4, 14 -----	1-17
A	DE 199 13 978 AI (SCHERING AG [DE]) 28 September 2000 (2000-09-28) figure 5 -----	1-17
A	WO 2004/105852 AI (S & G BIOTECH INC [KR]; KANG SUNG-GWON [KR]; KIM EUN-SANG [KR]) 9 December 2004 (2004-12-09) figure 1 -----	1-17
	----- -/- .	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 16 November 2011	Date of mailing of the international search report 24/11/2011
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Franz , Vol ker
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/003505

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 2004/111147 AI (RABKIN DMITRY J [US] ET AL) 10 June 2004 (2004-06-10) figures 1,11 -----	1-17
A	DE 10 2009 006180 AI (ACANDIS GMBH & CO KG [DE]) 6 May 2010 (2010-05-06) figures 4-7 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/003505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004098099	AI	20-05-2004	
		AT 384506 T	15-02-2008
		AU 2003285923 AI	15-06-2004
		CA 2506995 AI	03-06-2004
		DE 60318885 T2	22-01-2009
		EP 1560544 AI	10-08-2005
		ES 2300631 T3	16-06-2008
		JP 4669699 B2	13-04-2011
		JP 2006506168 A	23-02-2006
		JP 2010279809 A	16-12-2010
		US 2004098099 AI	20-05-2004
		US 2006070516 AI	06-04-2006
		Wo 2004045461 AI	03-06-2004

US 2006276887	AI	07-12 -2006	
		EP 1887974 A2	20-02-2008
		JP 2008545453 A	18-12-2008
		US 2006276887 AI	07-12-2006
		wo 2006124541 A2	23-11-2006

DE 19913978	AI	28-09 -2000	NONE

Wo 2004105852	AI	09-12 -2004	
		AT 380004 T	15-12-2007
		CN 1681555 A	12-10-2005
		DE 60317911 T2	18-12-2008
		EP 1542761 AI	22-06-2005
		wo 2004105852 AI	09-12-2004

US 2004111147	AI	10-06 -2004	
		US 2004111147 AI	10-06-2004
		US 2010087913 AI	08-04-2010

DE 102009006180	AI	06-05 -2010	
		DE 102009006180 AI	06-05-2010
		EP 2349128 AI	03-08-2011
		wo 2010049123 AI	06-05-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61F2/90
 ADD. A61F2/00 A61F2/84

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61F

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/098099 AI (MCCULLAGH ORLA [US] ET AL) 20. Mai 2004 (2004-05-20) Abbildung 7 -----	1-17
A	US 2006/276887 AI (BRADY PETER [IE] ET AL) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) Abbildungen 4, 14 -----	1-17
A	DE 199 13 978 AI (SCHERING AG [DE]) 28. September 2000 (2000-09-28) Abbildung 5 -----	1-17
A	WO 2004/105852 AI (S & G BIOTECH INC [KR] ; KANG SUNG-GWON [KR] ; KIM EUN-SANG [KR]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) Abbildung 1 -----	1-17
	-/- .	

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. November 2011	24/11/2011

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 Franz , Vol ker
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/111147 AI (RABKIN DMITRY J [US] ET AL) 10. Juni 2004 (2004-06-10) Abbildungen 1,11 -----	1-17
A	DE 10 2009 006180 AI (ACANDIS GMBH & CO KG [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06) Abbildungen 4-7 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003505

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004098099 AI	20-05-2004	AT 384506 T	15-02-2008
		AU 2003285923 AI	15-06-2004
		CA 2506995 AI	03-06-2004
		DE 60318885 T2	22-01-2009
		EP 1560544 AI	10-08-2005
		ES 2300631 T3	16-06-2008
		JP 4669699 B2	13-04-2011
		JP 2006506168 A	23-02-2006
		JP 2010279809 A	16-12-2010
		US 2004098099 AI	20-05-2004
		US 2006070516 AI	06-04-2006
		Wo 2004045461 AI	03-06-2004
		US 2006276887 AI	07-12 -2006
JP 2008545453 A	18-12-2008		
US 2006276887 AI	07-12-2006		
wo 2006124541 A2	23-11-2006		
DE 19913978 AI	28-09 -2000	KEINE	
Wo 2004105852 AI	09-12 -2004	AT 380004 T	15-12-2007
		CN 1681555 A	12-10-2005
		DE 60317911 T2	18-12-2008
		EP 1542761 AI	22-06-2005
		wo 2004105852 AI	09-12-2004
US 2004111147 AI	10-06 -2004	US 2004111147 AI	10-06-2004
		US 2010087913 AI	08-04-2010
DE 102009006180 AI	06-05 -2010	DE 102009006180 AI	06-05-2010
		EP 2349128 AI	03-08-2011
		wo 2010049123 AI	06-05-2010