



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 379 T2** 2008.06.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 488 735 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 5/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 379.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 101 769.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.06.2008**

(73) Patentinhaber:

Moser, Raymond, Ecublens, CH

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(74) Vertreter:

Beck & Rössig - European Patent Attorneys, 81679 München

(72) Erfinder:

Moser, Raymond, 1024 Ecublens, CH

(54) Bezeichnung: **Implantierbare und wiederherausziehbare Sensorvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Kurze Darstellung der Erfindung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung handelt von einer einpflanzbaren Vorrichtung umfassend einen entfernbaren Teil, um die Vorrichtung in einem Körpergefäß wiederherausziehbar zu sichern, und einen Sensor, um relevante Körperparameter zu messen, aufzuzeichnen und/oder zu übertragen.

Stand der Technik

[0002] Implantierbare Vorrichtungen wurden seit langem angewandt, besonders in Verbindung mit Blutangioplastie, um den richtigen Fluss in verengten Blutgefäßen wiederherzustellen. In dieser Anwendung wird das Blutgefäß mit einem aufblasbaren Ballon ausgeweitet, der durch einen Katheter in den gewünschten Abschnitt des Gefäßes geführt wird. Die intravaskuläre Vorrichtung oder Stent wird dann in das Gefäß platziert, um sicherzustellen, dass der erweiterte Durchmesser erhalten bleibt, wenn einmal der erweiterte Ballon entfernt wird.

[0003] Auf der anderen Seite ist es bekannt, miniaturisierte Vorrichtungen zu verwenden, um diagnostische oder Forschungsmessungen in dem Körper eines Menschen oder eines Tieres zu machen. Solche Vorrichtungen werden im Allgemeinen durch einen geeigneten Katheter in ein Blutgefäß oder ein anderes Körpergefäß eingeführt. Dieses Verfahren, obwohl es nur moderat invasiv ist, muss es in einer medizinischen Einrichtung durchgeführt werden und erlaubt es nicht, die Messungen für eine verlängerte Zeitperiode oder während den normalen Aktivitäten des Patienten durchzuführen.

[0004] Zusätzlich sind die bekannten Stentvorrichtungen im Allgemeinen nur für definitive Implantation geeignet. Während sichere und verlässliche Verfahren, um einen Stent in einem Gefäß zu positionieren, gut etabliert sind, ist dies allgemein nicht für das Wiedergewinnen oder erneute Positionieren einer bereits implantierten Vorrichtung richtig. Wenn einmal ein Stent eingesetzt ist, wird sein Ort als definitiv betrachtet und das Wiedergewinnen oder erneute Positionieren würde oft eine invasive Chirurgie erfordern.

[0005] US Patent US4886065 beschreibt eine in vivo Elektrode an einem distalen Ende eines Katheters und ein Implantationssystem davon umfassend einen lösbaren Schlauch, an welchen die Elektrode durch flexible Finger verbunden werden kann, um es in dem Körper des Patienten zu verbinden. US Patent US6442413 (nächster Stand der Technik) veröffentlicht einen Sensor zur Implantation in einem Körpergefäß, um ein Analyte im Blut zu überwachen. Ein Signal, das den Glucoselevel anzeigt, wird zu einem externen Empfänger übertragen.

[0006] Es ist ein Ziel der Erfindung, eine praktische und sichere Vorrichtung zu schaffen, um akkurate innere Messungen zur Diagnose, Forschung oder Therapie zu durchzuführen, ohne die normalen Aktivitäten des Patienten zu stören und in einem minimal-invasiven Weg.

[0007] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine ersetzbare intravaskuläre Vorrichtung zu schaffen, welche sicher und einfach von seiner Position in dem Körper wieder gewonnen werden oder ohne die Notwendigkeit von invasiven Techniken zu einer anderen Position bewegt werden kann.

[0008] Diese Ziele werden erreicht durch die Kombination aus einer Vorrichtung und einem Apparat des unabhängigen Anspruchs, während die verbleibenden Ansprüche bevorzugte und alternative Ausführungsbeispiele und Beispiele behandeln. Insbesondere werden besagte Ziele durch eine implantierbare Vorrichtung erreicht, welche lösbar mit einem Positionierungsapparat verbindbar ist, um diese in einem Körpergefäß, vorzugsweise in einem Blutgefäß, zu platzieren, wobei die implantierbare Vorrichtung die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 umfasst; und durch einen Apparat zur Positionierung einer implantierbaren Vorrichtung gemäß Anspruch 1.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0009] Die Erfindung wird anhand der folgenden Beschreibung und Ansprüche und mit Referenz zu den angehängten Figuren besser verstanden, in welchen

[0010] [Fig. 1](#) eine implantierbare Vorrichtung gemäß der Erfindung zeigt, die mit einem Verteil/Wiedergewinn-Apparat gemäß der Erfindung verbunden ist;

[0011] [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) eine Sequenz von Vorgängen repräsentiert, die den Gebrauch der Vorrichtung und den Apparat der [Fig. 1](#) beschreiben;

[0012] [Fig. 3](#) eine Ansicht eine alternative Ausführungsform der implantierbaren Vorrichtung gemäß der Erfindung repräsentiert, die einen flexiblen Katheter umfasst;

[0013] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) eine andere Ausführungsform, die nicht im Schutzbereich der Erfindung enthalten ist, in welcher die implantierbare Vorrichtung ein rohrförmiges Netz umfasst;

[0014] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zwei verschiedene Arten illustriert, die Verbindung zwischen der implantierbaren Vorrichtung und der Positionierungsvorrichtung der Erfindung zu realisieren;

[0015] [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) andere Ausführungsformen der implantierbaren Vorrichtung gemäss der Erfindung zeigt;

[0016] [Fig. 12](#) eine Anwendung einer Vorrichtung der Erfindung in Verbindung mit einem vaskulären Stent zeigt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0017] Gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfasst die implantierbare Vorrichtung 2 einen Kern 10 von verlängerter Form, auf welcher sind mindestens eine Vielzahl von elastischen Streben angebracht sind, welche alle Positionen zwischen der voll ausgefahrenen Konfiguration, die in [Fig. 1](#) sichtbar ist, in welcher sich die Streben 6 radial von dem Körper 10 entfernen, annehmen kann und einer komprimierten Konfiguration, in welcher die Streben fast alle in Kontakt mit dem Kern 10 sind.

[0018] Der transversale Durchmesser der Vorrichtung 2 ist deshalb variabel gemäss der Konfiguration der flexiblen Streben 6. In ihrer voll gelösten Position definieren die Streben 6 den maximalen ausgeweiteten Durchmesser D_e der Vorrichtung, während der zusammengepresste Durchmesser D_c erreicht wird, wenn die Streben 6 in vollem Kontakt mit dem Kern 10 sind.

[0019] In diesem besonderen Beispiel der Erfindung ist die Anzahl der Streben 6 acht und wie in der [Fig. 1](#) gezeigt, in zwei Ebenen angebracht, wobei jede vier radiale Streben umfasst. Der Fachmann wird verstehen, dass die Anzahl der Streben und ihre Verteilung gemäss dem Umständen und dem Ziel der implantierbaren Vorrichtung 2 leicht verändert werden könnte.

[0020] Der Verbindungsabschnitt 20 befindet sich an einem Ende des Kerns 10 und seine Funktion erlaubt das wiederholte Einbringen und die Verbindung mit dem Griffabschnitt, der sich am Auslieferungs-/Wiedergewinnungsapparat 3, der auch auf der [Fig. 1](#) sichtbar ist, befindet. Der Verbindungsabschnitt umfasst in dieser Ausführung der Erfindung einen runden/zylindrischen Kopf 21, der mit dem Kern durch einen relativ kurzem Hals 22 verbunden ist.

[0021] Auslieferungs-/Wiedergewinnungsapparat 3 umfasst einen flexiblen Katheter 40, der in eine flexible Hülse 35 eingeschlossen ist. Auf der Spitze des Katheters 40 wird eine Griffvorrichtung befestigt, die sich aus den vier flexiblen Fingern 45 zusammensetzt. Gemäss der relativen Position des Katheters 40 in der Hülse 45 können die Finger in der Hülse 45 eingefahren werden, in welchem Fall sie die geschlossene Konfiguration, die in der [Fig. 1](#) repräsen-

tiert, oder sie können sich von der Hülse 45 ausdehnen, in welchem Fall ihre elastischen Kräfte sie in die offene Konfiguration der [Fig. 2c](#) zwingt.

[0022] Die Funktionen der implantierbaren Vorrichtung 2 und des Apparats 3 werden nun in Bezug auf [Fig. 2a-Fig. 2d](#) erläutert, die einen typischen Implantationsablauf darstellen.

[0023] In [Fig. 2a](#) ist eine Implantationsvorrichtung 2, der durch die Finger 45 nahe dem Hals 22 des Verbindungsabschnitts mit einem Katheter 40 verbunden ist. Die Vorrichtung 2 wird ganz in die Hülse 35 eingezogen.

[0024] In dieser Konfiguration wird die Hülse 35 in den menschlichen oder tierischen Körper eingeführt und geführt bis die Spitze des Apparats 3, die nun die Vorrichtung 2 enthält, an dem Platz ist, der für die Implantation ausgewählt wurde. Das Fortbewegen der Vorrichtung in dem Körper kann zum Beispiel durch die Verwendung von konventionellen Röntgentechniken überwacht und verfolgt werden. Um dies zu ermöglichen kann die Vorrichtung 2 und der Auslieferungs-/ Wiedergewinnungsapparat 3 mit Kontrastmitteln ausgestattet sein.

[0025] Wenn die Position der Vorrichtung 2 zufrieden stellend ist, zieht der Operator die Hülse 35 zurück ([Fig. 2b](#)). Die Vorrichtung 2 ist immer noch verbunden und wird axial durch den Katheter 40 erhalten. Auf diese Weise öffnen sich die Streben 6, die nun frei von der Hülse 35 sind, selbst und befestigen die Vorrichtung 2 in dem Blutgefäss 3.

[0026] Durch fortwährendes Zurückziehen der Hülse 35 werden die Finger 45 freigelassen und diese öffnen sich ([Fig. 2c](#)). Die Vorrichtung 2 wird nun von dem Katheter 40 gelöst.

[0027] Schlussendlich wird der Katheter 35 zurückgezogen und die Finger 45 ziehen sich in der Hülse 35 zurück. In dieser Konfiguration kann der Apparat 3 von dem Körper entfernt werden, was die implantierbare Vorrichtung 2 an seinem Platz in dem Körpergefäss 8 lässt.

[0028] Eine Wiedergewinnungssequenz umfasst alle oben genannten Schritte in umgekehrter Reihenfolge. Anfänglich wird der Auslieferungs-/ Wiedergewinnungsapparat 3 in das Körpergefäss 8 eingeführt, wobei der Griffabschnitt ganz in die Hülse 35 eingezogen ist ([Fig. 2d](#)). Der Katheter 45 wird dann aus der Hülse 35 gepresst, um die Finger 45 freizulegen und zu öffnen ([Fig. 2c](#)). Während dieser Phase berühren die Finger 45 die Wände des Körpergefässes 8 und bringen die Spitze des Katheters 35 mit der Achse des Körpergefässes in Einklang, was die Verbindung zwischen dem Auslieferungs-/ Wiedergewinnungsapparat 3 und der implantierbaren Vorrichtung

2 vereinfacht. Wenn die Spitze des Katheters **35** in Kontakt mit dem Verbindungsabschnitt der implantierbaren Vorrichtung ist, wird die Hülse **35** vorgeschoben (**Fig. 2b**), um die Finger **45** auf dem Hals **22** zu schliessen, was den Katheter **35** und die implantierbare Vorrichtung **2** verbindet und ausrichtet. Schlussendlich gerät das Ende der Hülse **35** in Kontakt mit den Streben **6** und zwingt diese in die komprimierte Konfiguration. Die Vorrichtung **2** wird nun von dem Körpergefäss **8** befreit und kann in der Hülse **35** wiedergewonnen werden.

[0029] Der Verbindungsabschnitt des Auslieferungs-/ Wiedergewinnungsapparats **3** kann natürlich andere Formen annehmen, die von den hakenförmigen Fingern der **Fig. 1** verschieden sind. In einer Variante der vorliegenden Erfindung, die in der **Fig. 5** dargestellt ist, umfasst der Griffabschnitt zwei rechteckige oder ovale Schleifen **49**.

[0030] Der Verbindungsabschnitt **20** der Vorrichtung **2** kann auch andere Formen als den runden Kopf der **Fig. 1** annehmen. In der Variante der **Fig. 6** zum Beispiel, welche später detaillierter erläutert werden wird, hat der Kopf **21** die Form eines Balls. In dem Beispiel, das in der **Fig. 8** dargestellt ist, umfasst der Verbindungsabschnitt eine Drahtschleife **221**.

[0031] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht begrenzt auf die Formen, die hier beispielhaft für den Verbindungsabschnitt der Vorrichtung **2** und den Griffabschnitt des Auslieferungs-/Wiedergewinnungsapparats **3** beschrieben sind, sondern umfassen auch viele anderen Formen, die angepasst sind, um mit der Ausführung der Erfindung zu interoperieren.

[0032] Die Vorrichtung **2** umfasst mindestens einen permanent angepassten Sensor **70**. Der Sensor **70** kann eine physikalische Grösse, wie ein Blutdrucksensor, Strömungsflüsse, Temperatur oder elektrische Herz- oder Muskelaktivität messen. Der Sensor **70** kann auch chemische Blutparameter, wie pH, Blutzucker, Elektrolyte oder Gaskonzentrationen aufzeichnen.

[0033] Vorzugsweise kommuniziert der Sensor **70** mit einer externen Ausleseseinheit (nicht dargestellt) mittels einer drahtlosen Verbindung. Auf diese Weise können auf die Parameter, die von dem Sensor **70** aufgenommen werden, zugegriffen werden, wenn es notwendig ist, oder sie können automatisch in periodischen Abschnitten in der Ausleseseinheit für spätere Analyse aufgezeichnet werden.

[0034] Wenn es beantragt wird, kann die Ausleseseinheit derart ausgelegt werden, in einer abnormalen Situation ein Alarmsignal auszulösen und eine dringende medizinische Hilfe zu rufen.

[0035] Vorzugsweise können die kontaktlose Ver-

bindung zwischen der externen Ausleseseinheit und dem Sensor **70** auch die notwendige Energiequelle für die Sensoroperation bereitstellen. Die Verbindung könnte zum Beispiel einen passiven Rückstreutransponder umfassen.

[0036] In dieser Variante wird der Sensor **70** nur aktiv, wenn die Ausleseseinheit einen elektromagnetischen Fluss an die implantierbare Vorrichtung **2** sendet. In diesem Fall dient das elektrische Signal, das durch die Transponderantenne aufgenommen wird, nach Überprüfung und Umwandlung, um den Sensor **70** zu versorgen. Die angefragte Messung wird dann durch Rückstreumodulation oder andere Transmissionstechniken zurück an die Ausleseseinheit gesendet.

[0037] Andere kontaktlose Kommunikationstechniken, wie HF, akustisch-magnetische, elektromagnetische, gefegte RF oder Makrowellen oder andere sind auch möglich und von der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0038] Durch die Verwendung einer passiven Transpondertechnik wird der Bedarf einer Energiequelle in der implantierbaren Vorrichtung vermieden, was die Grösse der Vorrichtung **2** und die Gefahr, die mit elektrochemischen Batterien verbunden ist, verringert. Autonome Energiequellen können jedoch auch gemäss den Umständen angewendet werden.

[0039] In einer alternativen, nicht dargestellten Variante der vorliegenden Erfindung werden die Daten, die durch den Sensor **70** aufgenommen werden, in einem permanenten Speicher, der in der implantierbaren Vorrichtung **2** enthalten ist, aufgezeichnet. In diesem Fall wird keine Fernmesstechnikverbindung in Echtzeit benötigt. Die Daten werden stattdessen in einem zweiten Moment analysiert, wenn die implantierbare Vorrichtung **2** aus dem Körper des Patienten entfernt wird.

[0040] Gemäss dieser abweichenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die implantierbare Vorrichtung **2** eine autonome Energiequelle, zum Beispiel eine elektrochemische Batterie, umfassen. Alternativ kann die implantierbare Vorrichtung **2** durch eine externe Quelle mittels einer magnetischen Verbindung oder eine andere kontaktlose Energieübertragungstechnik gespeist werden.

[0041] Gemäss dieser abweichenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in **Fig. 3** dargestellt ist, wird der Sensor **70** nicht fest an die Vorrichtung **2** angebracht, sondern eher an sie mit einer flexiblen Halteleine **50** befestigt.

[0042] Diese Ausführung der Erfindung erlaubt das Überwachen von Körperparametern an Stellen, die bedingt durch ihre Anpassung oder aus einem anderen Grund nicht geeignet sein würden, um direkt eine

Vorrichtung zu platzieren. Ein Beispiel der Anwendung der vorliegenden Erfindung würde die Überwachung des Blutdrucks in einem Aneurisma sein.

[0043] Gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das nicht in den Figuren gezeigt ist, enthält die Vorrichtung **2** ein Reservoir von einem biologisch aktiven Material, welches selektiv durch die implantierbare Vorrichtung **2** durch einen entsprechenden Befehl von einer externen Einheit in einer kontaktlosen Kommunikation in Flüssigkeitskontakt mit dem Körpergefäss **8** gebracht werden kann. Diese Ausführungsform der Erfindung umfasst ein hohles Reservoir und ein elektrisch aktivierbares Ventil mit bekannten mikrofluiden und MEMS (mikroelektrisch-mechanische Systeme) Techniken, zum Beispiel durch 2D oder 3D Photolithographie oder durch einen LIGA Prozess.

[0044] In einer anderen abweichenden Ausführungsform kann die Vorrichtung Elemente enthalten, die mit einem biologisch aktiven Material beladen werden, welches passiv in den Körper entlassen wird, bis die Vorrichtung extrahiert wird, oder die Versorgung aufgebraucht ist.

[0045] Gemäss dem Ausführungsbeispiel, das in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) dargestellt ist, umfasst der Körper der implantierbaren Vorrichtung **2** ein rohrförmiges elastisches Netz **150** aus biokompatiblen Draht. Das rohrförmige Netz **150** hat eine ausgeweitete Konfiguration, was es erlaubt, es eng an den inneren Wänden des Blutgefässes zu bringen, wobei es genügend elastisch ist, um in der Hülse **35** des Auslieferungs-/Wiedergewinnungsapparats **3** zusammengedrückt zu werden. Der Verbindungsabschnitt besteht in dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung aus einem Ball **21**, der mit dem Netz **150** durch mindestens einen Draht verbunden ist, wie dies in der [Fig. 6](#) sichtbar ist.

[0046] Gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die in der [Fig. 7](#) dargestellt ist, umfasst die Vorrichtung **2** eine Vielzahl von glatten, gekrümmten Membranen **170**, die zusammen durch ein gemeinsames zentrales Ende **175** verbunden sind. Die äusseren Enden **172** der Membranen **170** liegen in der eingesetzten erweiterten Konfiguration an den inneren Wänden des Blutgefässes **8**, und sichern die Vorrichtung **2** an seiner Stelle. Um die Vorrichtung **2** wiederzugewinnen werden die Membranen **170** durch die kombinierte Aktion von dem Katheter **35**, der den Ball **21** zieht, und von dem Ende der Hülse **35**, das auf die Drähte **220** drückt, elastisch gebogen und/oder eine auf die andere gerollt bis die Vorrichtung **2** ganz in die Hülse **35** gezogen wurde. In dieser besonderen Ausführungsform sind die ausgesetzten Oberflächen glatt und parallel zu der fluiden Strömung, was einen geringen Flusswiderstand entgegengesetzt, ohne den laminaren Fluss

zu stören.

[0047] Gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in der [Fig. 9](#) gezeigt wird, umfasst die Vorrichtung **2** zwei flexible seitliche Platten **160**, die eine zylindrische Oberfläche haben, die durch die dreieckigen oder konisch flexiblen Oberflächen **163** verbunden sind. In diesem ausgeweiteten Status kontaktieren die seitlichen Oberflächen **160** die inneren Wände des Körpergefässes **8** und erhalten die Vorrichtung in ihrer gewünschten Position. Die Falten zwischen den seitlichen Platten **160** und den verbindenden Oberflächen **163** können gebogen werden, was die Vorrichtung **2** wie in den anderen Ausführungsbeispielen in die Hülse **35** drückt.

[0048] Gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die in der [Fig. 10](#) dargestellt ist, umfasst die Vorrichtung **2** einen verlängerten Kern **10** und mindestens einen flexiblen Draht **180**, der gerade und gebogene Abschnitte aufweist, dessen Flexibilität eine komprimierte Konfiguration erlaubt, um in die Hülse **35** zu passen und eine ausgeweitete Konfiguration, dessen seitliche Dimension grösser als die seitliche Dimension der komprimierten Konfiguration ist, um in dem Körpergefäss **3** zu ankern.

[0049] [Fig. 11](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, in welchem die implantierbare Vorrichtung zwei flexible Arme **68** umfasst, die verbunden sind, um ein flexibles "U" und den verbundene Verbindungsabschnitt, der auf dem gekrümmten Abschnitt des "U" befestigt ist, zu formen.

[0050] [Fig. 12](#) zeigt eine Anwendung der vorliegenden Erfindung, in welcher die implantierbare Vorrichtung **2** in einen permanenten oder semipermanenten angioplastischen Stent **15** eingefügt ist. In diesem Fall wird die spezielle Ausführungsform der [Fig. 11](#) in einem rohrförmigen Stent **15** gezeigt. Der Fachmann wird jedoch begreifen, dass alle gezeigten Ausführungsbeispiele für den Gebrauch auf diese Weise angepasst werden können. In dieser speziellen Anwendung kann die Vorrichtung der Erfindung zum Beispiel für eine begrenzte Zeit nach einer angioplastischen Operation in ein erweitertes Blutgefäss platziert werden. Dank diesem Aspekt der Erfindung ist es möglich, den Blutdruck, Flussverengungen oder andere klinische Parameter zu überwachen oder aufzuzeichnen oder Medikamente in situ bereitzustellen.

Patentansprüche

1. Eine Kombination von einer einpflanzbaren intravaskulären Vorrichtung (**2**) zur Platzierung in einem Körpergefäss und einem lösbar verbindbaren Apparat (**3**) zur Positionierung besagter einpflanzbarer Vorrichtung (**2**),

besagte Vorrichtung (2) umfassend:

einen ausdehnbaren Abschnitt umfassend eine Vielzahl von elastischen Streben (6) mit einer variablen Dimension, besagte variable Dimension erlaubt einen komprimierten Wert (D_c) zur Zuführung zu besagtem Körpergefäß (8) und einem expandierten Wert (D_e), der grösser als besagter komprimierter Wert (D_c) ist, geeignet, um die Vorrichtung (2) in besagtem Körpergefäß zu implantieren, einen Verbindungsabschnitt (20) an einem Ende von besagter Vorrichtung (2) umfassend einen Griff (21, 221), um besagte Vorrichtung (2) mit einem Katheter (40) zu verbinden, und eine axiale Kraft auf besagte Vorrichtung (2) anzuwenden; mindestens einen Sensor (70), der permanent mit besagter Vorrichtung (2) verbunden ist; gekennzeichnet dadurch, dass besagter Apparat umfasst: einen flexiblen Katheter (40), der in eine flexible Hülse (35) eingefügt ist; einen Griffabschnitt, der an der Spitze des besagten Katheters (40) befestigt ist, um mit dem Verbindungsabschnitt (20) von besagter implantierbarer Vorrichtung (2) zusammenzuarbeiten, besagter Griffabschnitt umfasst mindestens zwei gegenüberliegende flexible Finger (45); besagte flexible Hülse (35) interagiert mit besagten flexiblen Fingern (45), um sie auf dem besagten Verbindungsabschnitt (20) zu öffnen und zu schliessen; wobei besagte flexible Hülse (35) mit besagter implantierbarer Vorrichtung (2) dadurch interagiert, dass es besagten komprimierten Wert (D_c) von besagter variabler Dimension annimmt, wenn besagte Vorrichtung (2) durch besagten flexiblen Katheter (40) in besagte flexible Hülse (35) gezogen wird.

2. Kombination gemäss Anspruch 1, mit einer freigelassenen Konfiguration, in welcher sich besagte elastische Streben (6) radial von besagtem verlängertem Kern (10) erstrecken, und eine zusammenge-drückte Position, in welcher besagte elastische Streben (6) näher zu besagtem verlängertem Kern (10) sind.

3. Kombination gemäss einem der Ansprüche von 1 bis 2, in welchem mindestens ein Teil des besagten Sensors (70) flexibel mit der Vorrichtung durch eine flexible Halteleine (50) verbunden ist.

4. Kombination gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, in welchem besagter Sensor (70) eine Kommunikationsvorrichtung enthält, um mit einer externen Ausleseeinheit durch eine drahtlose Verbindung zu kommunizieren.

5. Kombination gemäss Anspruch 4, in welchem besagte drahtlose Verbindung auch die Energieversorgung für besagten Sensor (70) bereitstellt.

6. Kombination gemäss Anspruch 4, weiter um-

fassend ein Reservoir, welches nach Empfang eines Befehls durch besagte Drahtlosverbindung selektiv in Fluidverbindung mit besagtem Körpergefäß bringbar ist.

7. Kombination gemäss Anspruch 1, umfassend mindestens ein Freigabemittel, um mindestens eine Substanz in besagten Freigabemittel freizugeben.

8. Kombination gemäss einem der vorherigen Ansprüche, in welcher besagter Griff (21, 221) einen Kopf (21) mit einer transversalen Dimension und einen Hals (22), der besagten Kopf (21) zu besagter Vorrichtung (2) verbindet, mit einer Dimension kleiner als besagte transversale Dimension von besagtem Kopf (21) umfasst.

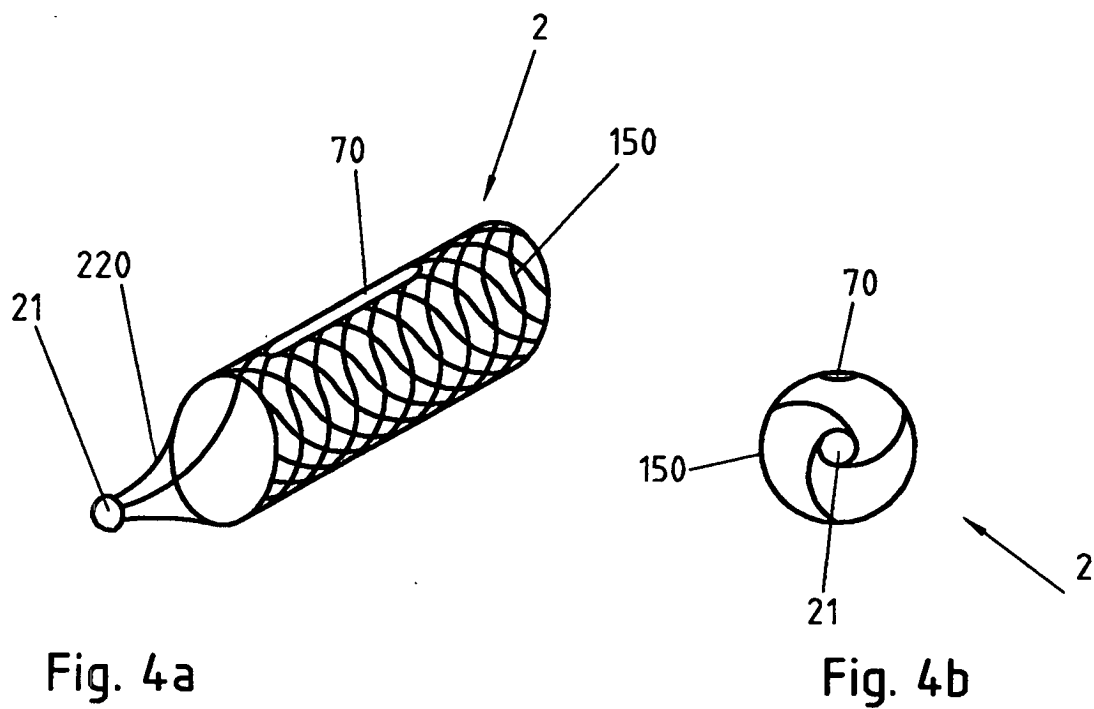
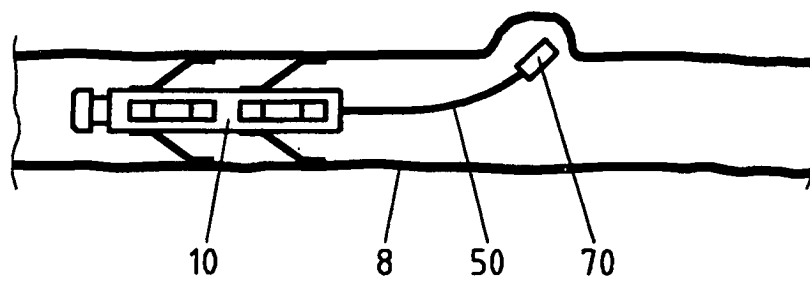
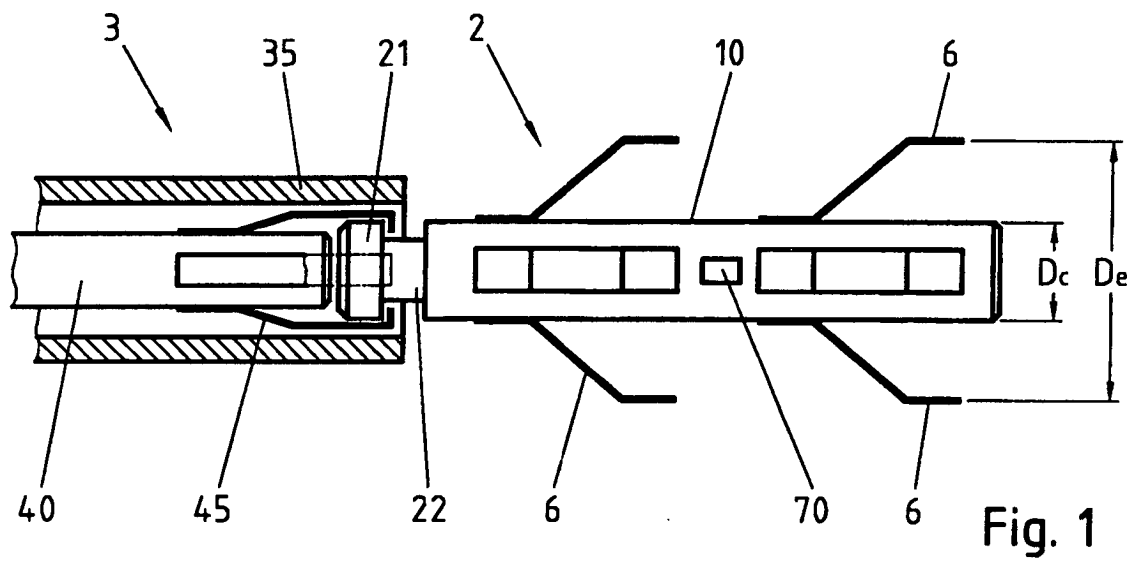
9. Kombination gemäss einem der vorherigen Ansprüche, in welcher besagter Griff (21, 221) mit besagter Vorrichtung (2) durch mindestens einen Draht (220) verbunden ist.

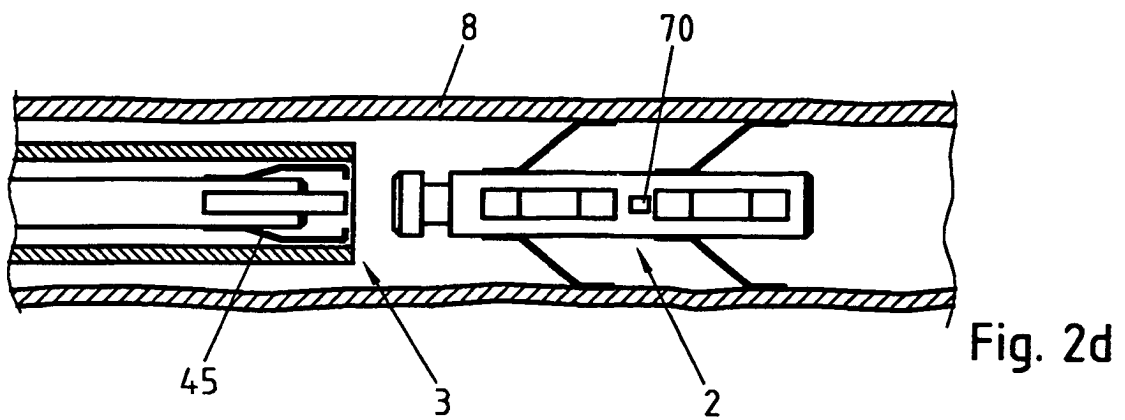
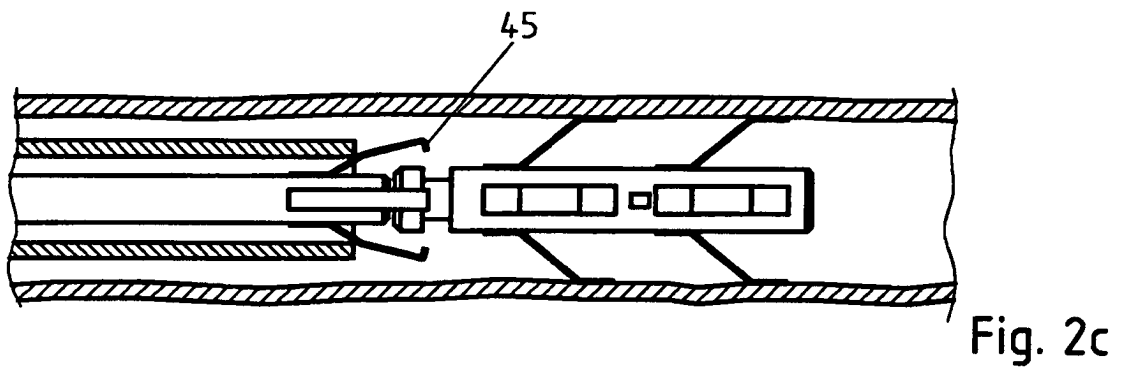
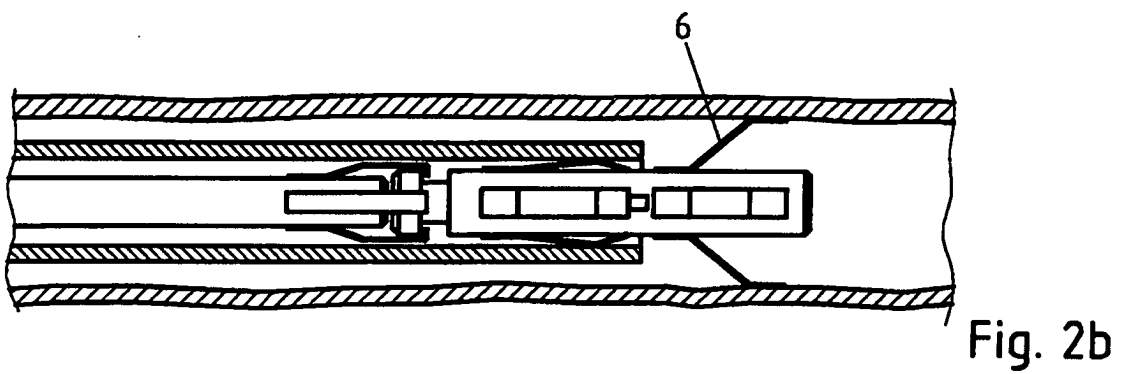
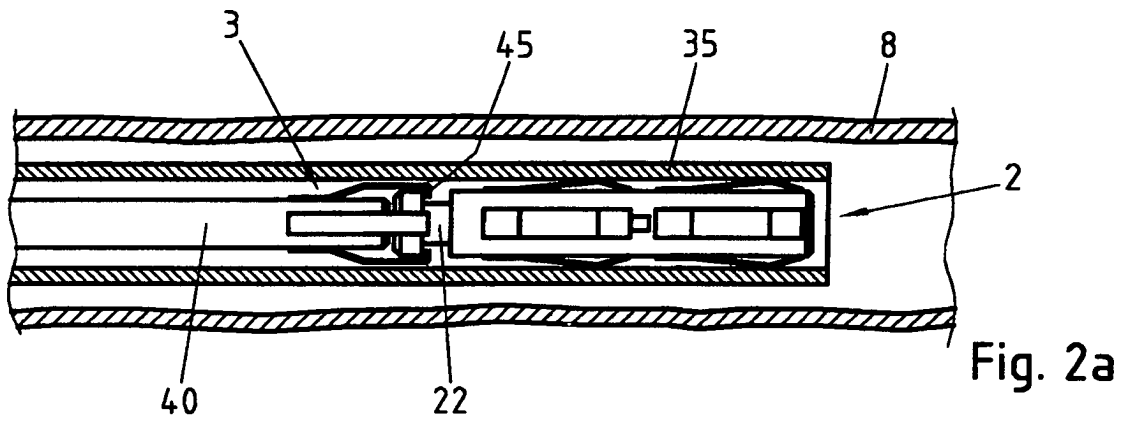
10. Kombination gemäss einem der vorherigen Ansprüche, in welcher besagter Griff eine Drahtschleife (221) umfasst.

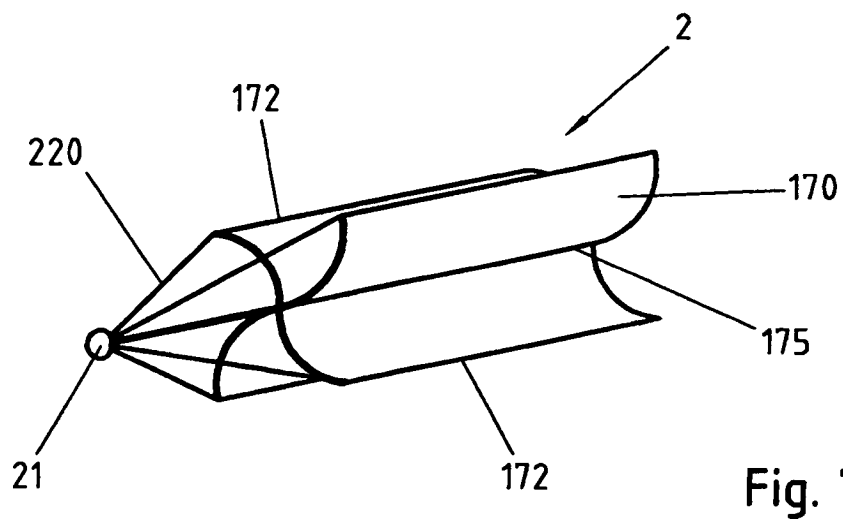
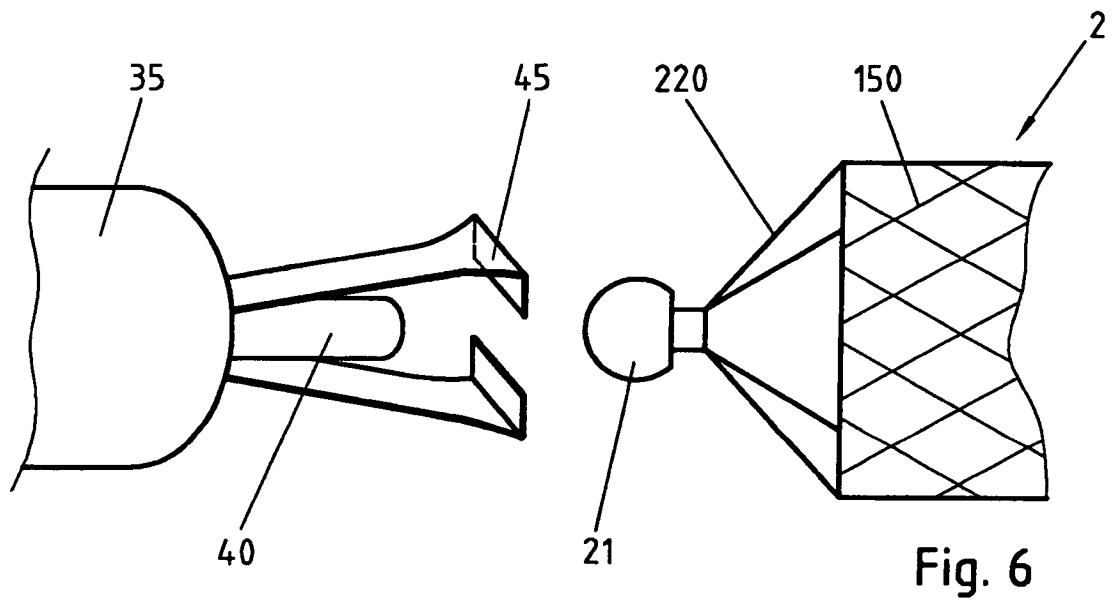
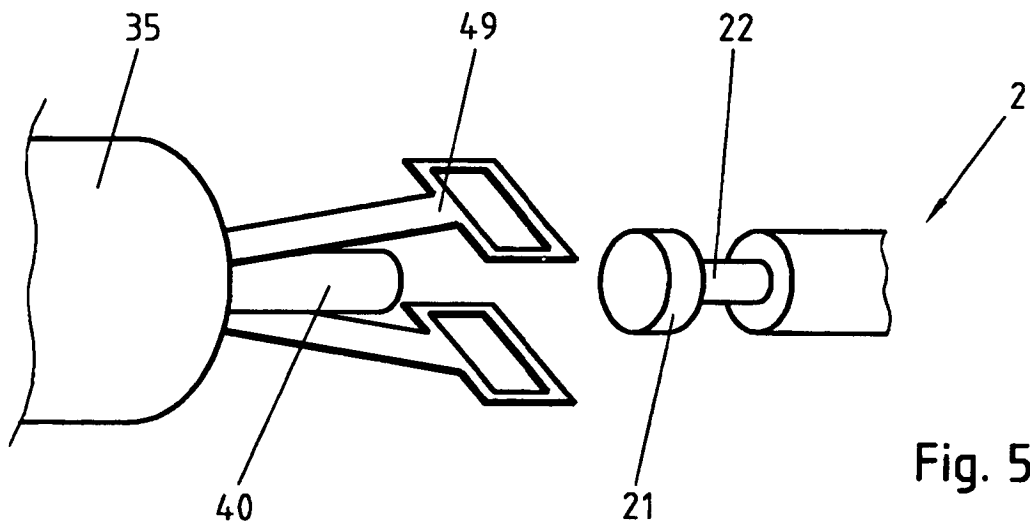
11. Kombination gemäss einem der vorherigen Ansprüche, in welcher besagter Sensor mindestens eines von einem Temperatursensor, einem Drucksensor, einem chemischen Sensor, einem Durchflusssensor, einem EKG Sensor, einem pH-Sensor, einem Elektrolytsensor, einem drahtloses Kommunikationsgerät umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







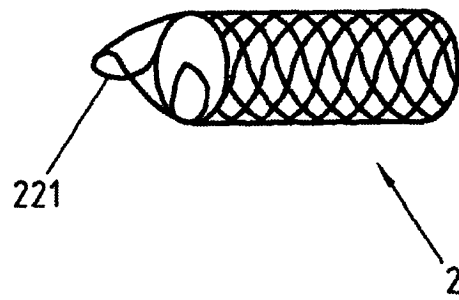


Fig. 8

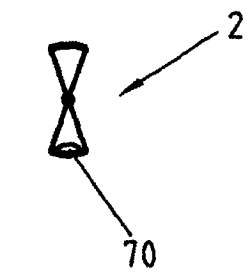
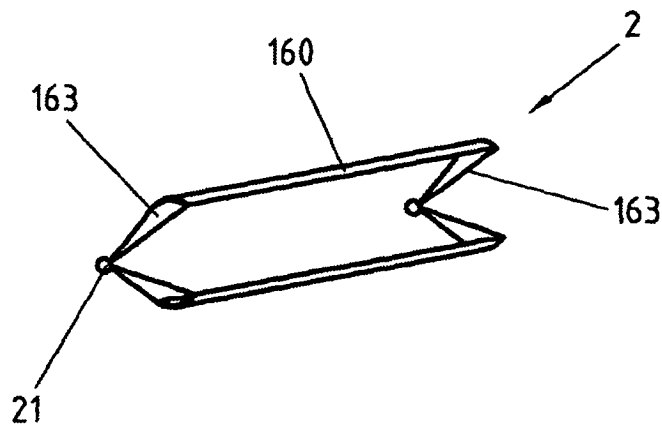


Fig. 9

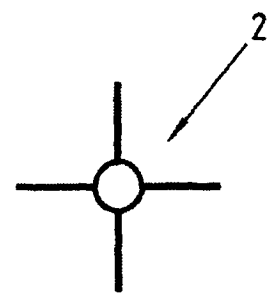
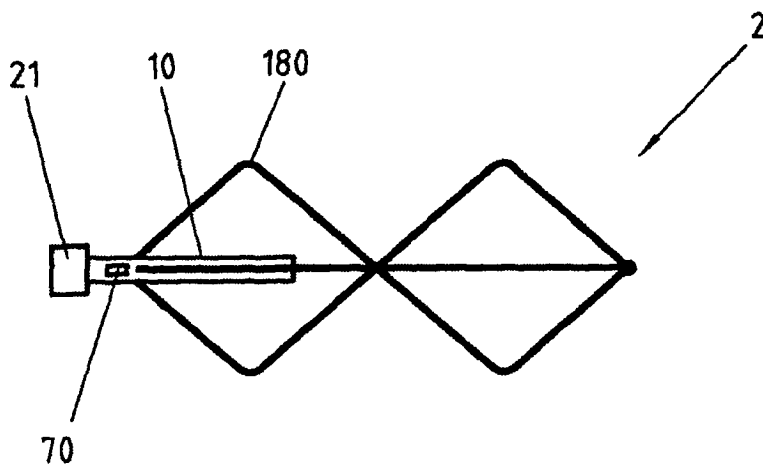


Fig. 10

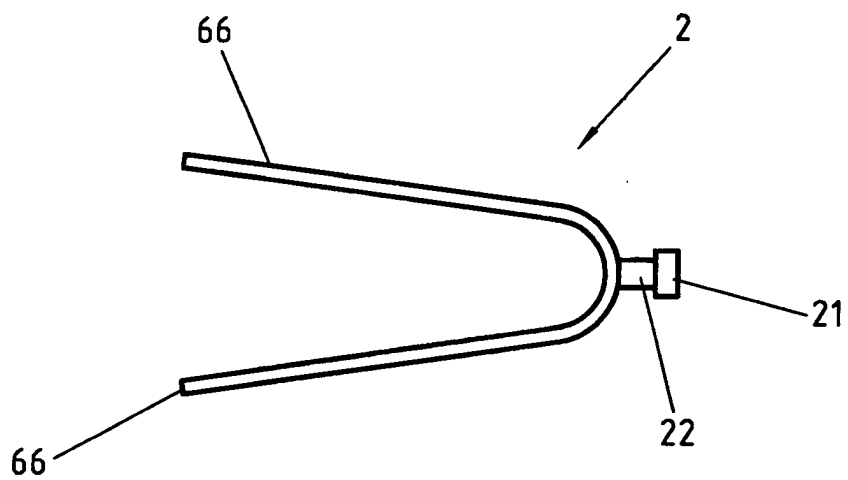


Fig. 11

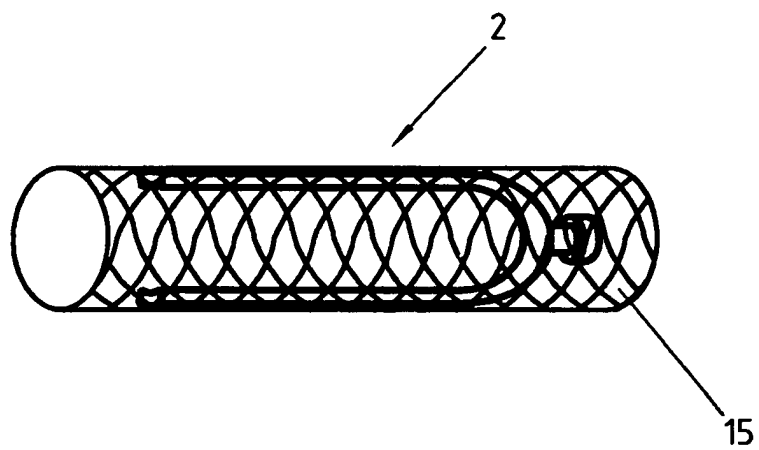


Fig. 12