(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
28. Oktober 2010 (28.10.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/121739 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 18/02 (2006.01) *A61B 10/04* (2006.01)
A61B 10/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/002292

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2010 (14.04.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 018 291.8
21. April 2009 (21.04.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH** [DE/DE]; Waldhörnlestrasse 17, 72072 Tübingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FISCHER, Klaus** [DE/DE]; Immengasse 1, 72202 Nagold (DE). **SZYRACH, Mara** [DE/DE]; Eckenerstrasse 27, 72070 Tübingen (DE). **ENDERLE, Markus** [DE/DE]; Burgstr. 18, 72070 Tübingen (DE).

(74) Anwälte: **BOHNENBERGER, Johannes** 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: CRYOSURGICAL INSTRUMENT

(54) Bezeichnung : KRYOCHIRURGISCHES INSTRUMENT

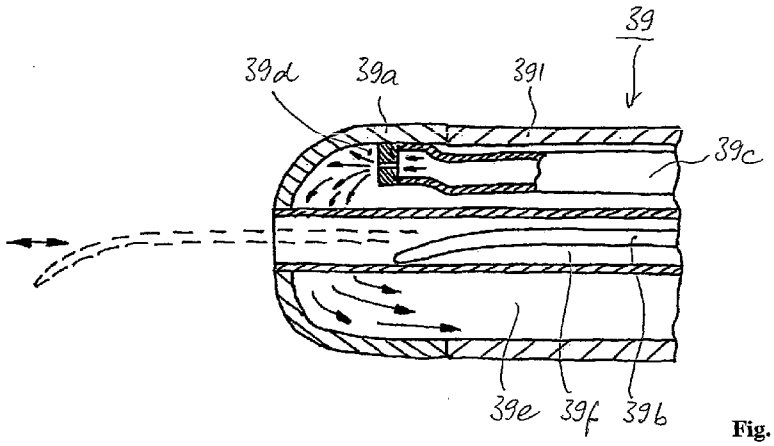

Fig. 10

(57) Abstract: The invention relates to a cryosurgical instrument, in particular a biopsy instrument for transbronchial biopsy, having an elongate instrument base body with a distal and proximal end, in relation to the operational position, a cooled section which removes tissue and which is arranged close to the distal end, said section being designed in such a manner that surrounding biological material adheres thereto, by means of cryoadhesion, when the instrument is in use in the cooled state, and a security section which is provided at a distance from the tissue removal section and which comprises marking means for marking the position of the distal end during x-ray examinations when the instrument is manipulated.

(57) Zusammenfassung: Kryochirurgisches Instrument, insbesondere Biopsieinstrument zur transbronchialen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/121739 A1

Biopsie, mit einem langgestreckten Instrumenten-Grundkörper mit einem distalen un einem proximalen Ende, bezogen auf die Gebrauchslage, einem nahe dem distalen Ende angeordneten gekühlten Gewebserfassungsabschnitt, welcher derart ausgebilde ist, dass im Gebrauch des Instruments im gekühlten Zustand aufgrund von Kryoadhäsion umgebendes biologisches Material anhaftet, und einem distal vom Gewebserfassungsabschnitt vorgesehenen Sicherheitsabschnitt, welcher Markierungsmittel zur Positionsmarkierung des distalen Endes in Durchleuchtungskontrolle bei der Instrumenten-Handhabung aufweist.

Kryochirurgisches Instrument

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein kryochirurgisches Instrument, insbesondere Biopsieinstrument zur transbronchialen Biopsie.

Bei Raumforderungen (z.B. Bronchialkarzinom oder peripherem Rundherd) bzw. entzündlichen, interstitiellen Lungenerkrankungen im peripheren Lungengewebe wird als eine Routinemethode der Diagnostik die transbronchiale Biopsie unter Durchleuchtungskontrolle angewandt. Aufgrund des Durchmessers des flexiblen Bronchoskops ist es oft unmöglich, hiermit eine Gewebeprobe aus bestimmten, weiter von den zentralen Atemwegen entfernten Bereichen der Lunge zu entnehmen. In diesem Fall wird unter Röntgenkontrolle (C-Bogen) z.B. eine feine Zange in den zu untersuchenden Bezirk vorgeschoben, um so gezielt die Gewebeproben entnehmen zu können.

Flexible Fasszangen bzw. Kryobiopsiesonden zur Durchführung dieser Untersuchung sind bekannt, etwa aus der EP 0 573 817 A1. Bei der Gewebeentnahme mit der Kryobiopsie wird die Sondenspitze, d.h. der Sondenkopf, auf das zu behandelnde Gewebe aufgesetzt und ein Gewebebereich, die Gewebeprobe, aufgrund des Kühleffekts (Joule-Thomson-Effekt) am Sondenkopf festgefroren. Das Gewebe bzw. die spätere Gewebeprobe haftet somit an dem gekühlten Sondenkopf und kann durch eine kurze Zugbewegung aus dem umliegenden Gewebe herausgelöst werden, siehe WO 2008/074422.

Bei der Gewebeentnahme im einsehbaren Bereich der Atemwege (zentrale Atemwege) erfolgt die Positionierung der Instrumente unter endoskopischer Sicht. Dagegen wird bei der Gewebeentnahme aus peripherem Lungengewebe die Positionierung der Instrumente lediglich indirekt unter Durchleuchtungskontrolle durchgeführt. Dies ist mit einer höheren Komplikationsrate verbunden.

Bei der Entnahme von Gewebeproben (Biopsie) aus dem peripherem Lungengewebe ist darauf zu achten, dass das Lungengewebe, das mit einer hauchdünnen Hülle, dem Lungenfell (Pleura visceralis) überzogen ist, nicht durch z.B. zu hohe mechanische Kraft, verursacht durch das Instrument bei der Biopsie, durchstoßen wird. Entsteht durch die Gewebeentnahme ein Defekt in dem Lungenfell, strömt Luft aus der Lunge in den Pleuralspalt, und es kommt somit zu einem Pneumothorax, der für den Patienten eine reduzierte Sauerstoffversorgung zur Folge hat. Wird andererseits eine Kryobiopsiesonde zu tief, also zu nahe an der Pleura positioniert, kann durch das Anfrieren des Gewebes an die Sondenspitze (Sondenkopf) auch ein Anfrieren des Lungenfells erfolgen. Bei der Extraktion des anhaftenden Gewebes an den Sondenkopf kann so ein Defekt der Pleura entstehen.

Die Schwierigkeit liegt darin, dass die Instrumente bei der Gewebeentnahme aus peripherem Lungengewebe nur sehr schwer und von erfahrenen Anwendern bis kurz vor die Pleura positioniert werden können. Bei der Durchleuchtungskontrolle steht dem Anwender nur ein 2D-Bild zur Verfügung, um die Position der Sondenspitze zu kontrollieren. Es ist daher schwierig, auch die Tiefe, also die dritte Dimension, abzuschätzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Instrument der genannten Art anzugeben, das die Untersuchung für den Arzt erleichtert und das Komplikationsrisiko senkt.

Diese Aufgabe wird durch ein kryochirurgisches Instrument mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Fortbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, zusätzlich zu einem nahe dem distalen Ende angeordneten gekühlten Gewebserfassungsabschnitt, welcher derart ausgebildet ist, dass im Gebrauch des Instruments im gekühlten Zustand aufgrund von Kryoadhäsion umgebendes biologisches Material anhaftet, Markierungsmittel zur Positionsmarkierung des distalen Endes in Durchleuchtungskontrolle vorzusehen. Sinnvoll kann es sein, des Weiteren Mittel am Instrument vorzusehen, mit denen ein Anhaften von biologischem Material bzw. Gewebe unmittelbar am distalen Ende des Instruments verhindert wird. Dies geschieht durch einen distal vom Gewebserfassungsabschnitt vorgesehenen

Sicherheitsabschnitt, welcher Mittel zum Verhindern oder Reduzieren des Anhaftens von biologischem Material aufweist.

In einer Ausführung ist der Sicherheitsabschnitt so gestaltet, dass er mindestens in einem Grenzbereich zum Gewebserfassungsabschnitt niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die niedrige Wärmeleitfähigkeit durch reduzierte Querschnittsfläche und/oder Auswahl eines schlecht wärmeleitenden Materials mindestens im Grenzbereich realisiert ist. Es versteht sich, dass der Sicherheitsabschnitt auch insgesamt aus schlecht wärmeleitendem Material gebildet oder mit einer gegenüber dem Gewebserfassungsabschnitt reduzierten Querschnittsfläche ausgeführt sein kann. Als Material kommen hier insbesondere diverse Kunststoffmaterialien, mit ihrer typischerweise niedrigen Wärmeleitfähigkeit, in Betracht, und deren konkrete Auswahl wird unter Beachtung der speziellen Anforderungen der Medizintechnik erfolgen. Lediglich als Beispiel seien hier Silikone, Polyurethane und Polyamide genannt.

In einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass der Sicherheitsabschnitt eine derart bemessene hohe Wärmekapazität aufweist, dass während einer kurzen Kühldauer des Gewebserfassungsabschnitts, insbesondere von weniger als 5 Sekunden, seine Temperatur oberhalb eines Werts bleibt, bei dem in Folge Kryoadhäsion biologisches Material an ihm anhaftet. Insbesondere kann er aus einem Hartmetall gebildet sein, welches typischerweise eine solche hohe Wärmekapazität aufweist. Weitere materialseitige Ausführungen erschließen sich dem Fachmann angesichts des konstruktiven Aufbaus des Instruments, speziell seiner Kühlung, sowie von Eigenheiten seiner Anwendung, ohne dass es dazu hier konkreterer Hinweise bedürfte.

Bei einer weiteren Ausführung ist der Sicherheitsabschnitt aus einem die Kryoadhäsion reduzierenden Material gefertigt oder jedenfalls mit einem solchen Material bedeckt oder mit einem Abstandhalter aus einem solchen umgeben. Insbesondere kann eine Beschichtung oder ein Abstandshalter zur Realisierung dieser Funktion aus einem die Kryoadhäsion reduzierenden Hartstoff bestehen.

In einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass der Sicherheitsabschnitt eine, insbesondere elektrische, Heizeinrichtung aufweist.

In einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass über die Oberfläche des Sicherheitsabschnitts eine Vielzahl von Öffnungen verteilt ist, die mit einem Gaskanal im Inneren des Instrumenten-Grundkörpers in Fluidverbindung stehen. Der Gaskanal ist dann im Gebrauch des Instruments mit einer Druckerzeugungseinrichtung verbunden, über die ein unter Druck stehendes Fluid (z.B. ein Gas) zugeführt und zum Austreten aus den vielen kleinen Öffnungen gebracht wird. Durch dieses austretende Fluid wird das Anhaften von Gewebe an der Sondenspitze, das heißt im Bereich des Sicherheitsabschnitts, weitestgehend unterbunden.

Mehrere der oben genannten Maßnahmen können miteinander kombiniert sein, und mit einer oder mehrerer dieser Maßnahmen kann auch eine weiter unten genannte Ausführung gemäß dem zweiten oder dritten Aspekt der Erfindung sinnvoll kombiniert sein.

Eine weitere Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die Markierungsmittel eine hochflexible und aus einem in der Durchleuchtungskontrolle sichtbaren Material bestehende distale Spitze aufweisen oder durch einen hochflexiblen und aus einem in der Durchleuchtungskontrolle sichtbaren Material bestehenden Führungsdraht gebildet sind, welcher derart in einen Führungskanal des Instruments eingesetzt ist, dass er distal daraus hervorsteht.

Das Instrument als solches hat somit nicht notwendigerweise Markierungsmittel, sondern diese können ihm durch die Kombination mit einem geeigneten Führungsdraht erst im Gebrauch hinzugefügt werden. Genau genommen, besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung dann aus einem Instrument und dem geeignet ausgebildeten Führungsdraht in Verbindung mit diesem. Dadurch, dass der Führungsdraht oder die entsprechend ausgebildete Sondenspitze eines Biopsie-Instrument bei Wandkontakt zur Pleura bei Nachdrücken des Instruments durch Umbiegung ausweicht und das Umbiegen in der Durchleuchtungskotrolle für den Arzt sichtbar gemacht wird, kann dieser von einem weiteren Vorschieben des Instruments absehen und somit einen möglichen Defekt des Lungenfells durch korrekte Handhabung vermeiden.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im Übrigen aus der nachfolgenden skizzenartigen Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer transbronchialen Biopsie mit einem flexiblen Bronchoskop und einem eingeführten Instrument,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer transbronchialen Biopsie in den Bronchiolen mit einer Kryobiopsiesonde,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 7 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung, und

Fig. 10 eine schematische Darstellung einer flexiblen Kryosonde gemäß einer Ausführung der Erfindung.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Längsschnittdarstellung einen Lungenflügel L mit dem distalen Ende eines eingeführten flexiblen Bronchoskops 1 und einer eingeführten Kryobiopsiesonde 3. Wie der vergrößerte Ausschnitt im unteren Bildteil erkennen lässt, steht aus einem distalen Sondenabschnitt 3a des Instruments 3 ein hochflexibler Führungsdraht 5 hervor, der bis an die Pleura P geführt und durch den Pleurakontakt umgebogen wurde. Die Ausführung des

Führungsdrahtes 5 mit hinreichend geringer Steifigkeit bzw. hoher Biegsamkeit sowie aus einem im angewandten Durchleuchtungskontrollverfahren gut erkennbaren Material verleiht ihm die Funktion eines erfindungsgemäßen Markierungsmittels und erlaubt es dem handhabenden Arzt, bei Wandkontakt zur Pleura ein weiteres Vorschieben des Instruments zu unterlassen und somit eine Verletzung der Pleura zu vermeiden.

Fig. 2 zeigt das distale Ende einer weiteren Kryobiopsiesonde 31, die am distalen Ende des Sondenkopfes (Gewebserfassungsabschnittes) 31a einen Abstandshalter (Sicherheitsabschnitt) 31b aufweist, der bei Inbetriebnahme einer (nicht dargestellten) Kühleinrichtung nicht gefriert und so verhindert, dass das Lungenfell P (pleura viseralis) an die Sondenspitze anfriert.

Fig. 3 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 32, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 32' aus Kunststoff; mit einem Sondenkopf (Gewebserfassungsabschnitt) 32a, aus Metall, so ausgebildet, dass der Sondenkopf und der flexible Schlauch den gleichen Außendurchmesser aufweisen. Eine sphärische distale Endfläche 32b des Sondenkopfes ist hier mit einer Antihaftbeschichtung versehen, die das Anhaften von umgebendem Gewebe aufgrund des Kryoadhäsionseffektes gegenüber dem verbleibenden Umfangsbereich der Sonde 32a vermindert. Es kann eine herkömmliche und im medizinischen Einsatz bewährte Antihaftbeschichtung, etwa auf PTFE-Basis, verwendet werden.

Fig. 4 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 33, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 33', mit einer Gefriereinrichtung, einem Sondenkopf 33a und einem Abstandshalter 33b aus Kunststoff als Sondenspitze, durch seine Ausführung aus Kunststoffmaterial mit niedriger Wärmeleitfähigkeit so ausgebildet, dass kein Gewebe während des Gefriervorgangs an die Sondenspitze (den Abstandshalter) anfrieren kann.

Fig. 5 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 34, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 34', mit einer (nicht dargestellten) Gefriereinrichtung im Sondenkopf 34a, die über den flexiblen Schlauch hinaus ragt, um besser Gewebe lateral anzufrieren, wobei der Sondenspitze einen Abstandshalter 34b (Sicherheitsabschnitt) aufweist, der eine schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzt und einen schlechten Wärmekontakt (kleinen Querschnitt) zum Sondenkopf aufweist.

Fig. 6 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 35, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 35', mit einer Gefriereinrichtung 35c im Sondenkopf 35a, die wiederum über den flexiblen Schlauch hinaus ragt, um besser Gewebe lateral anzufrieren, wobei die Oberflächengeometrie so ausgebildet ist, dass das gefrorene Gewebe durch Formschluss (in den Vertiefungen) anhaftet, und wobei das Instrumentenende einen Abstandshalter 35b aufweist.

Fig. 7 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 36, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 36', mit einer (nicht dargestellten) Gefriereinrichtung im Sondenkopf 36a und einem Abstandshalter 36b als Sondenspitze, wobei der Abstandshalter viele kleine Öffnungen aufweist, vorteilhaft aus Sinterbronze ist, wodurch während des Gefriervorgangs ein gasförmiges Medium ausströmen kann, um ein Anhaften von Gewebe zu verhindern.

Fig. 8 zeigt, teilweise im Längsschnitt, eine weitere Kryobiopsiesonde 37, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 37' mit einer (nicht dargestellten) Gefriereinrichtung im Sondenkopf, die über den flexiblen Schlauch hinausragt, um besser Gewebe lateral anzufrieren und einem abgestuften Sicherheitsabschnitt 37b, wobei zusätzlich an dem Sondenkopf Absaugöffnungen 37c angebracht sind um das Gewebe vor dem Gefriervorgang an dem Sondenkopf mittels Vakuum (Unterdruck) zu fixieren.

Fig. 9 zeigt eine weitere Kryobiopsiesonde 38, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 38', mit einer Gefriereinrichtung im Sondenkopf 38a und einer dünnen, hochflexiblen superelastischen Sondenspitze 38b, die sich bei geringem Widerstand umlegt oder ausweicht, und aus einem Werkstoff, der unter Durchleuchtungskontrolle sichtbar wird, siehe Fig. 1.

Die Instrumente gemäß Fig. 2 bis 9 sind zum Gebrauch zusammen mit ein- oder angefügten Markierungsmitteln („Radiomarkern") ausgebildet, z.B. mit einem Führungsdraht in der in Fig. 1 skizzierten Weise.

Fig. 10 zeigt in Längsschnittdarstellung das distale Ende einer weiteren Kryobiopsiesonde 39, bestehend aus einem flexiblen Schlauch 39', mit einer Gefriereinrichtung im Sondenkopf 39a, die eine oder mehrere Gaszuführung(en) 39c, eine oder mehrere Expansionsöffnung(en) 39d und eine oder mehrere Gasrückführung(en) 39e für das expandierende Gas beinhaltet, und mit einem

weiteren Kanal 39f zum Einbringen eines Führungsdrahtes 39b zur Positionierung und zum Abstandhalten zum Lungenfell (vgl. Fig. 1).

Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf die oben skizzenhaft beschriebenen Beispiele und hervorgehobenen Aspekte beschränkt, sondern ebenso in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachgemäßen Handelns liegen.

Ansprüche

1. Kryochirurgisches Instrument, insbesondere Biopsieinstrument zur transbronchialen Biopsie, mit
einem langgestreckten Instrumenten-Grundkörper mit einem distalen und einem proximalen Ende, bezogen auf die Gebrauchslage,
einem nahe dem distalen Ende angeordneten gekühlten Gewebserfassungsabschnitt, welcher derart ausgebildet ist, dass im Gebrauch des Instruments im gekühlten Zustand aufgrund von Kryoadhäsion umgebendes biologisches Material anhaftet, und
einem distal vom Gewebserfassungsabschnitt vorgesehenen Sicherheitsabschnitt, welcher Markierungsmittel zur Positionsmarkierung des distalen Endes in Durchleuchtungskontrolle bei der Instrumenten-Handhabung aufweist.

2. Instrument nach Anspruch 1,
wobei die Markierungsmittel eine hochflexible und aus einem in der Durchleuchtungskontrolle sichtbaren Material bestehende distale Spitze aufweisen oder durch einen hochflexiblen und aus einem in der Durchleuchtungskontrolle sichtbaren Material bestehenden Führungsdraht gebildet sind, welcher derart in einen Führungskanal des Instruments eingesetzt ist, dass er distal daraus hervorsteht.

3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der Sicherheitsabschnitt mindestens in einem Grenzbereich zum Gewebserfassungsabschnitt niedrige Wärmeleitfähigkeit aufweist.

4. Instrument nach Anspruch 3,
wobei die niedrige Wärmeleitfähigkeit durch reduzierte Querschnittsfläche und/oder Auswahl eines schlecht wärmeleitenden Materials mindestens im Grenzbereich realisiert ist.

5. Instrument nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Sicherheitsabschnitt eine derart bemessene hohe Wärmekapazität aufweist, dass während einer kurzen Kühldauer des Gewebserfassungsabschnitts, insbesondere von weniger als 5 Sekunden, seine Temperatur oberhalb eines Werts bleibt, bei dem aufgrund von Kryoadhäsion

biologisches Material an ihm anhaftet.

6. Instrument nach Anspruch 5,
wobei der Sicherheitsabschnitt aus einem Hartmetall gebildet ist.

7. Instrument nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Sicherheitsabschnitt aus einem die Kryoadhäsion reduzierenden Material besteht oder mit einem solchen bedeckt ist.

8. Instrument nach Anspruch 7,
wobei der Sicherheitsabschnitt mit einem die Kryoadhäsion reduzierenden Hartstoff beschichtet ist.

9. Instrument nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der Sicherheitsabschnitt eine, insbesondere elektrische, Heizeinrichtung aufweist.

10. Instrument nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei über die Oberfläche des Sicherheitsabschnitts eine Vielzahl von Öffnungen verteilt ist, die mit einem Gaskanal im Inneren des Instrumenten-Grundkörpers in Fluidverbindung stehen.

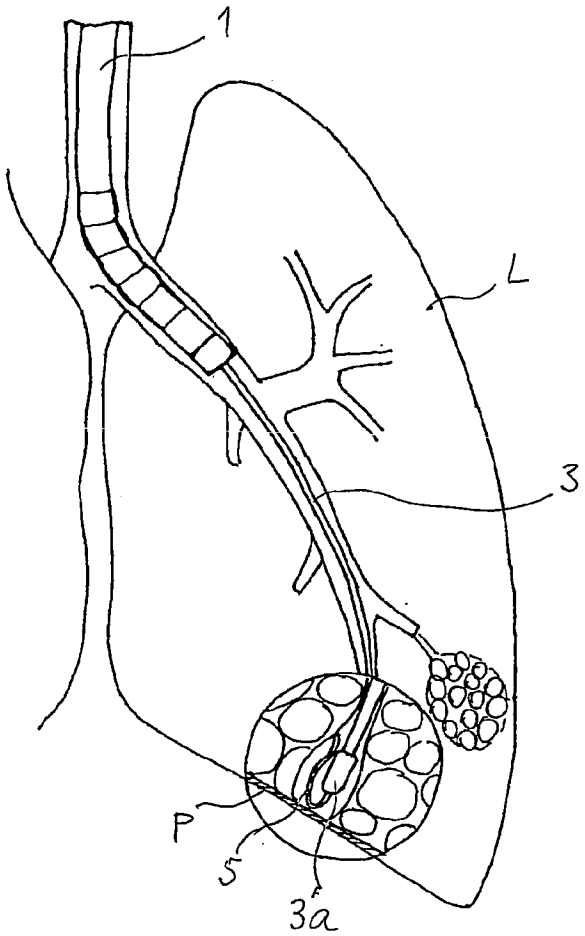

Fig. 1

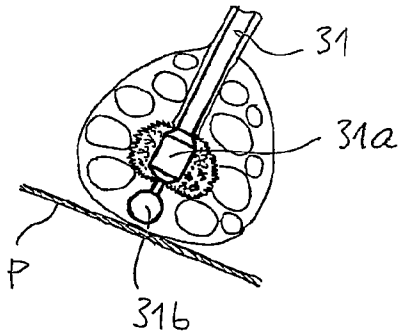

Fig. 2

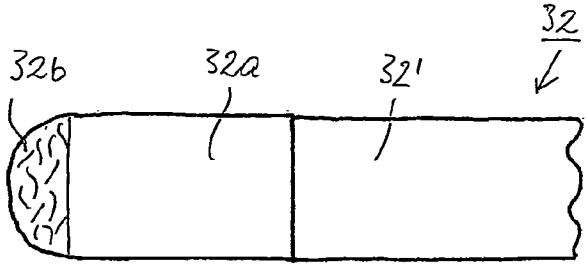

Fig. 3

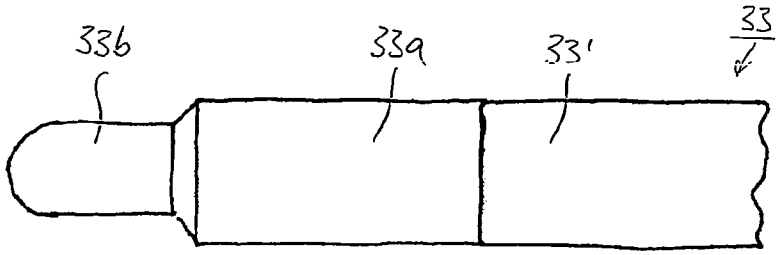

Fig. 4

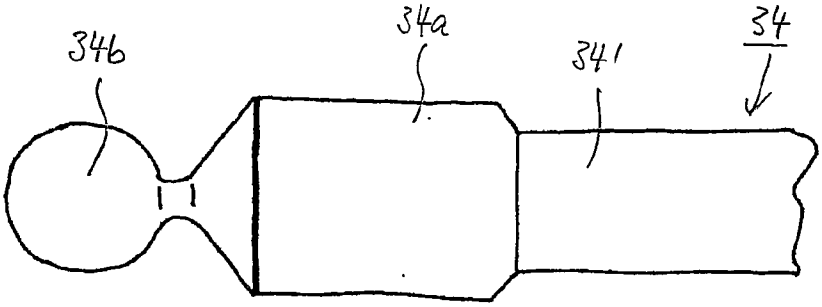

Fig. 5

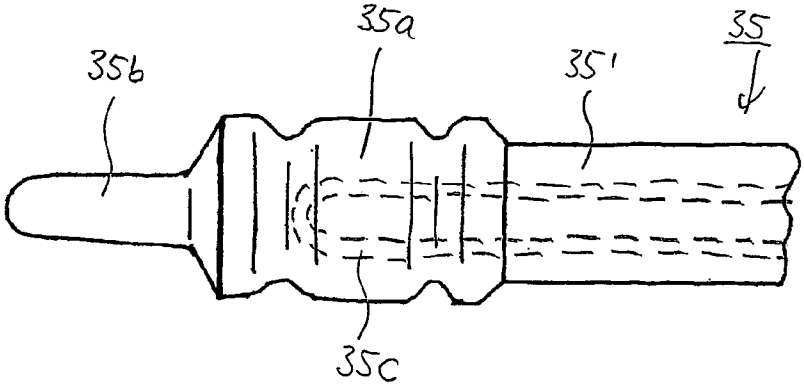

Fig. 6

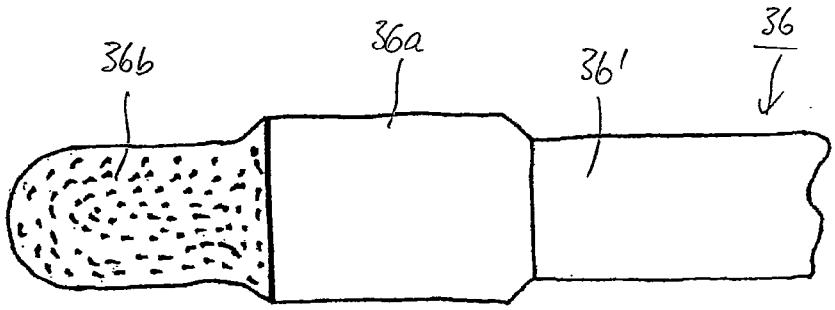

Fig. 7

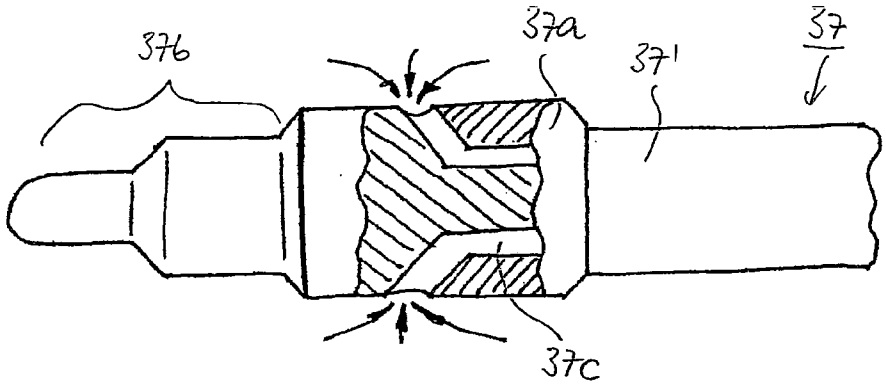

Fig. 8

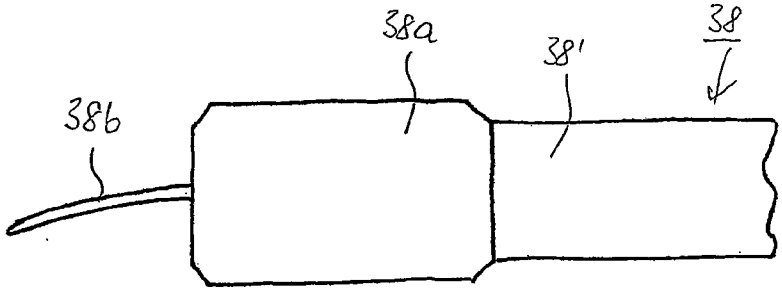

Fig. 9

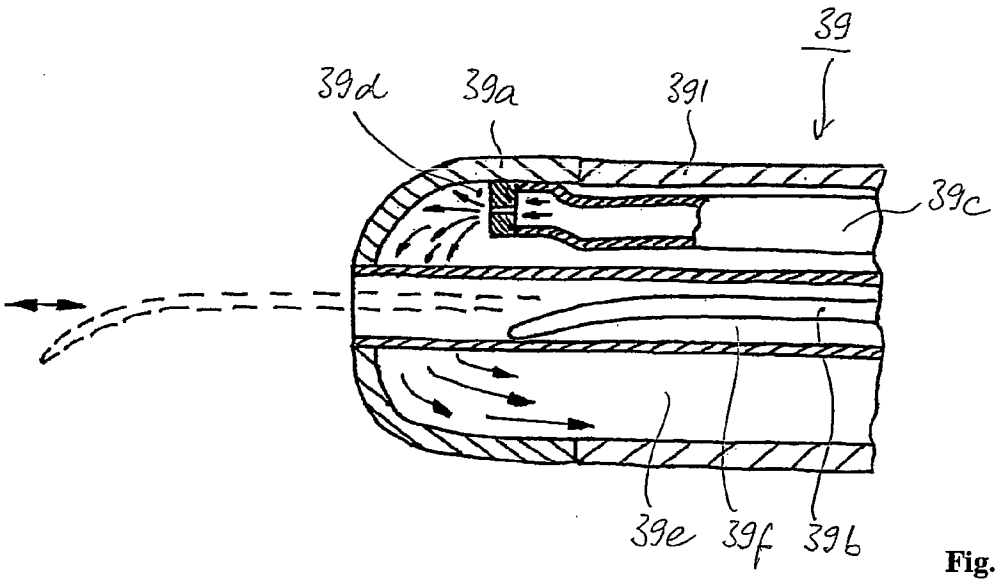

Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/002292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B18/02 A61B10/02 A61B10/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where 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	DE 10 2007 020582 A1 (ERBE ELEKTROMEDIZIN [DE]) 26 June 2008 (2008-06-26) cited in the application abstract; claim 11; figure 1	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 June 2010	18/06/2010

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/002292

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007020582 A1	26-06-2008	EP 2114276 A1	11-11-2009
		WO 2008074422 A1	26-06-2008
		US 2010016847 A1	21-01-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/002292

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B18/02 A61B10/02 A61B10/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 020582 A1 (ERBE ELEKTROMEDIZIN [DE]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Anspruch 11; Abbildung 1	1-10

☐ 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
9. Juni 2010	18/06/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Kajzar, Anna

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/002292

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007020582 A1	26-06-2008	EP 2114276 A1	11-11-2009
		WO 2008074422 A1	26-06-2008
		US 2010016847 A1	21-01-2010