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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2008 (31.12.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/000477 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005010

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2008 (20.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 029 387.0 26. Juni 2007 (26.06.2007) DE
10 2008 026 635.3 4. Juni 2008 (04.06.2008) 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). **SCHÄLLER, Daniel** [DE/DE]; Stäudach 64, 72074 Tübingen (DE). **VOIGTLÄNDER, Matthias** [DE/DE]; Tannenstrasse 3, 72810 Gomaringen (DE). **SIGLE, Irina** [DE/DE]; Beckengarten 25, 72116 Mössingen (DE).

(74) Anwälte: **BOHNENBERGER, Johannes** usw.; 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CRYOBIOPSY PROBE

(54) Bezeichnung: KRYOBIOPSIESONDE

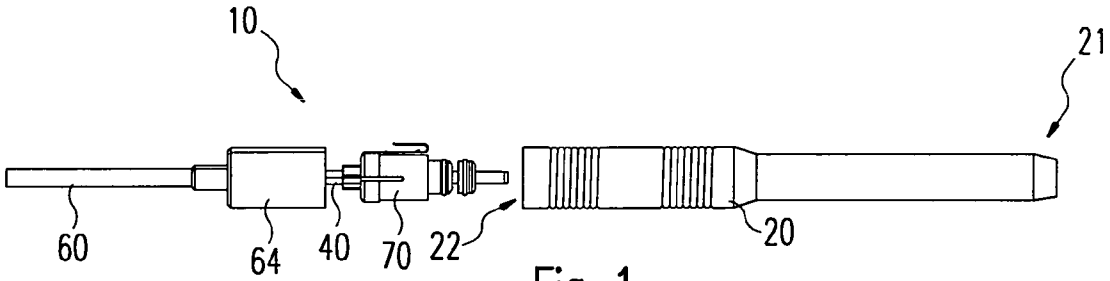


Fig. 1

(57) **Abstract:** The application relates to a cryosurgical instrument for separating a tissue sample from a biological tissue that is to be treated. The cryosurgical instrument (10) comprises a probe (40), for bringing a probe head (42) to the biological tissue to be treated, and a gas delivery device for delivering coolant gas from a gas source of a cryosurgical appliance to the probe head, wherein the latter is designed in such a way that, by means of the delivered gas, a limited area of tissue can be cooled, in order to recover a tissue sample, and can be separated from the surrounding tissue in a state frozen onto the probe head. The instrument is designed to allow a tissue sample to be collected reliably and in a manner that is gentle on the tissue and that provides a high degree of safety for the patient. For this purpose, the instrument comprises a support tube (60) in which the probe is guided and which is movable relative to the probe in such a way that the surrounding tissue can be supported by means of the support tube during the separation of the tissue sample. An accelerating device (110) is also provided, which makes available a predefined force for the separation procedure.

(57) **Zusammenfassung:** Die Anmeldung betrifft ein kryochirurgisches Instrument zum Abtrennen einer Gewebeprobe aus einem zu behandelnden biologischen Gewebe. Das kryochirurgische Instrument (10) umfasst eine Sonde (40) zum Heranführen eines Sondenkopfs (42) an das zu behandelnde biologische Gewebe sowie eine Gasleitungseinrichtung zum Zuführen von Kühlgas von einer Gasquelle eines kryochirurgi sehen Geräts an den Sondenkopf, wobei dieser derart ausgebildet ist, dass mittels des zugeführten Gases ein begrenzter Gewebebereich zur Gewinnung einer Gewebeprobe kühlbar und vom umliegenden Gewebe in einem an den Sondenkopf angefrorenen Zustand abtrennbar ist. Mit dem Instrument soll eine Gewebeprobe zuverlässig und gewebeschonend entnommen werden, wobei ein hohes Maß an Sicherheit für den Patienten gegeben sein soll. Hierzu weist das Instrument einen Stütz schlauch (60) auf, in dem die Sonde geführt und der relativ zu der Sonde derart bewegbar ist, dass mittels des Stützschlauchs das umliegende Gewebe während des Abtrennens der Gewebeprobe abstützbar ist. Des Weiteren wird eine Be schleunigungs Vorrichtung (110) bereitgestellt, die für den Abtrennprozess eine vordefinierte Kraft bereitstellt.

WO 2009/000477 A1

MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Kryobiopsiesonde

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein kryochirurgisches Instrument zur Gewinnung einer Gewebeprobe.

Die Kryobiopsie ist ein spezielles Verfahren im Bereich der Endoskopie, um Gewebeproben aus dem Körper eines Patienten zu entnehmen und somit die Diagnose über ein eventuelles Krankheitsbild nicht nur zu erleichtern, sondern auch zu verbessern.

Der Entnahmeprozess verläuft wie folgt. Eine Kryosonde wird mit leichtem Druck auf das zu untersuchende Gewebe aufgelegt. Durch ein starkes Abkühlen des Sondenkopfs wird das Gewebe an dieser Stelle an die Sonde angefroren. Nach einer vorgegebenen Zeit wird das angefrorene Gewebe durch mechanischen Zug an der Sonde extrahiert.

Das schnelle und starke Abkühlen des Sondenkopfs (ca. -50° C) wird durch den Joule-Thomson-Effekt erreicht. Hierbei macht man es sich zu Nutzen, dass sich Gas stark abkühlt, wenn es unter hohem Druck durch eine kleine Düse in einen großen Raum expandieren kann. Diese Expansion findet im Sondenkopf statt. Durch die Expansion des Gases entsteht Energie in Form von Kälte.

Zur Durchführung einer Kryobiopsie sind unterschiedliche Geräte bekannt. Ein kryochirurgisches Gerät geht aus der US 2003/0195436 A1 hervor. Dieses Instrument ist besonders zum Sichten und „Entkernen“ von Tumoren geeignet. Das Instrument umfasst einen Handgriff, der mit einer Sonde verbunden ist. Die Sonde weist an ihrem distalen Ende einen Sondenkopf auf, der eine lanzenförmige Ausgestaltung hat. Der Sondenkopf lässt sich, wie beschrieben, stark abkühlen. Des Weiteren weist das Instrument eine Entnahmekanüle auf. Zur Entnahme wird das Gewebe mit der Lanze bzw. dem Sondenkopf aufgespießt und an diesem festgeeist. Durch ein Vorschieben der Entnahmekanüle wird

ein Teil des festgeeisten Gewebes aus dem Tumor ausgeschnitten. Durch ein Abziehen des Instruments kann die ausgeschnittene Gewebeprobe entnommen werden. Um den Ausschneidevorgang zu erleichtern, weist die US 2003/0195436 A1 eine Beschleunigungsvorrichtung auf, die durch eine Feder angetrieben wird und die Kanüle mit einer vorbestimmten Kraft in das Gewebe treibt.

Zur Entnahme von Gewebeproben an Gewebeoberflächen ist dieses kryochirurgische Instrument nicht geeignet. Des Weiteren lassen sich hiermit nur relativ große Mengen von Gewebe entnehmen. Das entsprechende Verfahren verursacht eine tiefe Verletzung des zu behandelnden Gewebes.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes kryochirurgisches Instrument bereit zu stellen. Das Instrument soll insbesondere dafür geeignet sein, Gewebeproben von Gewebewänden, insbesondere Schleimhäuten zu entnehmen. Dabei soll es zu einer möglichst geringen Verletzung des umliegenden Gewebes kommen und die Probe an sich sollte möglichst gut erhalten bleiben. Der Entnahmevorgang sollte einfach und effizient sein.

Diese Aufgabe wird durch das kryochirurgische Instrument gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

Insbesondere wird die Aufgabe durch ein kryochirurgisches Instrument zur Gewinnung einer Gewebeprobe gelöst, wobei das Instrument Folgendes umfasst:

- eine Sonde mit einem Sondenkopf, der zur Fixierung eines Abschnitts einer Gewebewand durch eine Kühleinrichtung kühlbar ist;

- einen Stützschlauch mit einem Distalende, wobei die Sonde im Stützschlauch relativ zu diesem beweglich gelagert ist; und

- eine Beschleunigungsvorrichtung zur Beschleunigung des Stützschlauchs mit einer vorbestimmten Beschleunigungskraft relativ zur Sonde, wobei die Beschleunigungskraft derart gerichtet ist, dass die Sonde aus einer ausgefahrenen Position, in der der Sondenkopf das Distalende des Stützschlauchs überragt, in das Innere des

Stützschlauchs zurückgezogen wird, wobei das Distalende des Stützschlauchs derart ausgestaltet ist, dass es bei einer Kontaktierung der Gewebewand eine Abrisskraft so induziert, dass durch die Sonde ein Abschnitt der Gewebewand herausgerissen wird.

Ein zentraler Gedanke der vorliegenden Erfindung besteht also darin, dass die Gewebeprobe bzw. das Biopsat nicht aus der Gewebewand herausgeschnitten, sondern durch eine wohldefinierte Kraft herausgerissen wird. Erfindungsgemäß wird hierfür der Sondenkopf an der Gewebewand festgeeist und dann mit einer Abrisskraft in den Stützschlauch eingezogen. Um den Abrissvorgang erfolgreich durchführen zu können, ist es notwendig, einen geeigneten Impuls auf das angeeiste Gewebe auszuüben. Für den die Behandlung durchführenden Arzt ist es problematisch, den geeigneten Impuls mittels des Sondenkopfs auszuüben. Hierfür stellt die vorliegende Erfindung die Beschleunigungsvorrichtung bereit. Diese beschleunigt den Stützschlauch relativ zur Sonde. Durch das Auftreffen des beschleunigten Stützschlauchs auf die Gewebewand wird eine Abrisskraft freigesetzt, mittels derer der Sondenkopf einen Bereich der Gewebewand herausreißt. Die Abrisskraft wirkt im Wesentlichen in entgegen gesetzter Richtung wie die Beschleunigungskraft, die auf den Stützschlauch ausgeübt wird. Durch das Ausreißen kann eine vorteilhafte Abtrennung des Gewebes erzielt werden, bei der natürliche Zellgrenzen berücksichtigt werden.

Der Sondenkopf kann einen Planarabschnitt zur Kontaktierung mit dem Gewebe umfassen. Dieser Abschnitt verläuft im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Sonde und sollte derart ausgestaltet sein, dass eine möglichst großflächige Kontaktierung mit der Gewebewand möglich ist. Der Planarabschnitt kann entweder eben sein oder eine geeignete Oberflächenstruktur aufweisen. Beispielsweise könnte der Sondenkopf leicht abgerundet sein. Entscheidend ist, dass bei einem Andrücken des Sondenkopfs an das Gewebe eine großflächige Kontaktfläche hergestellt wird, die durch das Kühlen mit der Kühleinrichtung an dem Planarabschnitt festgeeist wird. Somit lässt sich die Abrisskraft problemlos auf das Gewebe übertragen.

Die Beschleunigungsvorrichtung kann eine pneumatische und/oder eine elektromagnetische und/oder eine mechanische und/oder eine pyrotechnische Beschleunigungsvorrichtung umfassen. Somit kann eine vordefinierte Beschleunigungskraft bereitgestellt werden.

Die definierte Abrisskraft führt bei dem Auslösen von Biopsat zu vorteilhaften Ergebnissen. Der Arzt muss den geeigneten Impuls nicht manuell festlegen. Bei jeder Biopsie wird die gleiche Menge an Kraft aufgebracht.

Die Beschleunigungsvorrichtung kann eine Feder umfassen. Die Feder kann vor dem Eingriff gespannt werden und speichert eine definierte Menge an potentieller Energie.

Die Beschleunigungsvorrichtung kann ein Verbindungsstück umfassen, das mit dem Stützschlauch in Wirkverbindung steht und mittelbar oder unmittelbar an die Sonde angekoppelt ist, wobei das Verbindungsstück ein Spannelement umfasst, das eine vorbestimmte Menge an potentieller Energie speichert. Vorzugsweise wird die oben beschriebene Feder im Inneren des Verbindungsstückes gelagert.

Die Beschleunigungsvorrichtung kann eine Auslösevorrichtung umfassen, die die potentielle Energie freisetzt. Somit kann der Entnahmevorgang per Knopfdruck durchgeführt werden.

Das kryochirurgische Instrument kann ein Griffstück umfassen, wobei die Sonde und/oder der Stützschlauch abnehmbar an dem Griffstück angekoppelt ist. Somit ist es möglich, Stützschlauch und/oder Sonde als Einweg-Geräte auszugestalten, während das Griffstück wieder verwendet werden kann.

Das kryochirurgische Instrument kann derart ausgestaltet werden, dass der Überstand des Sondenkopfs in der ausgefahrenen Position mindestens 5, insbesondere 15 mm beträgt. Somit wird eine gute Einsicht auf die Sondenspitze sichergestellt. Der Arzt hat beim Gefriervorgang eine gute Sicht auf den Sondenkopf und dessen Position. Als Überstand wird der Abstand des Sondenkopfs zur Abschlussebene des Distalendes des Stützschlauchs bezeichnet.

Der Stützschlauch kann aus Kunststoff gefertigt sein. Durch das Verwenden von Kunststoff kann eine ausreichende Knickfestigkeit des Stützschlauchs erzielt werden, so dass dieser beim Abrissvorgang nicht einknickt. Des Weiteren hat Kunststoff den Vorteil, dass es sich hierbei um einen thermischen Isolator handelt. Somit wird verhindert, dass das Distalende des Schutzschlauchs beim Abkühlen des Sondenkopfs am Gewebe festfriert.

Der Sondenkopf kann aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die anhand der Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes kryochirurgisches Instrument;
- Fig. 2 eine Kryosonde;
- Fig. 3 die Kryosonde aus Fig. 2 mit einem Schutzschlauch;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch das kryochirurgische Instrument aus Fig. 1;
- Fig. 5 das distale Ende der in einem Arbeitskanal eines Endoskops geführten Sonde mit Stützschlauch im Schnitt;
- Fig. 6 und 7 den erfindungsgemäßen Entnahmevorgang einer Gewebeprobe;
- Fig. 8 eine mechanische Beschleunigungsvorrichtung;
- Fig. 9 eine elektromagnetische Beschleunigungsvorrichtung;
- Fig. 10 eine pneumatische Beschleunigungsvorrichtung;
- Fig. 11 eine Beschleunigungsvorrichtung mit Elektromotor; und
- Fig. 12 eine pyrotechnische Beschleunigungsvorrichtung.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Das erfindungsgemäße kryochirurgische Instrument besteht aus drei wesentlichen Baugruppen. Diese sind in Fig. 1 dargestellt:

- Der Stützschlauch 60 mit Verbindungsstück 64, der als Schutz und zum Herauslösen des Biopsats dient.

  Der Schutzschlauch 60 ist mittels Verbindungsstück 64 beweglich an einer Kupplungseinheit 70 fixiert.

- Die Kupplungseinheit 70 mit Sonde 40.

  Die Kupplungseinheit 70, umfassend eine Blattfeder 112, bildet einen Teil der Beschleunigungsvorrichtung 110 (Fig. 8-12).

- Eine Griffeinrichtung 20 zum Halten des elektrochirurgischen Instruments 10.

Durch Kupplungen zwischen den einzelnen Baugruppen lassen sich die einzelnen Teile des kryochirurgischen Instruments 10 abnehmen und können nach Bedarf ausgetauscht oder gereinigt werden. Somit ist das System flexibel und für die Handhabung attraktiver, als komplett geschlossene Systeme. Die Griffeinrichtung 20 hat ein proximales Ende 21 und ein distales Ende 22. Die Kupplungseinheit 60 wird am distalen Ende 22 mit der Griffeinrichtung 20 verbunden.

Fig. 2 zeigt die Sonde 40 im Detail. Diese setzt sich aus einem Sondenkopf 42, einem Sondenkörper 43 und der Kupplungseinheit 70 zusammen. Das distale Ende 41 der Sonde 40 bildet also der Sondenkopf 42, der mit dem Sondenkörper 43 verklebt ist. Dieser Sondenkörper 43 ist am proximalen Ende der Sonde 40 mit der Kupplungseinheit 70 verbunden, die eine Blattfeder 112 zum Auslösen einer Beschleunigungseinrichtung 110 (Fig. 8-12) umfasst.

Fig. 3 zeigt die Sonde 40 aus Fig. 2 mit dem Stützschlauch 60. Dieser ist, wie bereits beschrieben, an seinem proximalen Ende 61 mit einem Verbindungsstück 64 verbunden. Das Verbindungsstück 64 hat eine zylindrische Form und lässt sich teilweise über die Kupplungseinheit 70 schieben. Beim Überschieben rastet ein Abschnitt der Blattfeder 112

in eine korrespondierende Öffnung des Verbindungsstücks 64 ein. Im Inneren des Verbindungsstücks 64 befindet sich ein Hohlraum 66 (vgl. Fig. 4), in dem eine Spiralfeder 114 (vgl. Fig. 8) angeordnet ist. Durch das Überziehen des Verbindungsstücks 64 wird diese Spiralfeder 114 gespannt. Bei einer Betätigung der Blattfeder 114 löst sich diese aus der Öffnung am Verbindungsstück 64 und setzt die in der gespannten Spiralfeder 114 gespeicherte potentielle Energie frei. Das Verbindungsstück 64 mit dem Stützschlauch 60 wird hierdurch gegenüber der Kupplungseinheit 70 mit der Sonde 40 in distale Richtung beschleunigt. Wie in Fig. 3 gezeigt, ragt im eingerasteten Zustand der Sondenkopf 42 mehrere Millimeter über das Distalende 62 des Schutzschlauchs 60 heraus. Beim Auslösen der vorgespannten Feder 114 schiebt sich der Stützschlauch 60 über den Sondenkopf 42.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Längsachse des kryochirurgischen Instruments 10. In diesem Schnitt ist der Hohlraum 66, der im eingerasteten Zustand durch das Verbindungsstück 64 und die Kupplungseinheit 70 gebildet wird und sich ringförmig um den Sondenkörper 43 erstreckt, erkennbar. Die Spiralfeder 114 ist in Fig. 4 nicht dargestellt.

Die Sonde 40 verläuft entlang der Längsachse des kryochirurgischen Instruments durch den Hohlraum 66. Zur Kühlung des Sondenkopfs 42 enthält die Sonde 40 eine Gaszuführleitung 50. Das distale Ende 41 der Sonde 40 ist genauer in der Fig. 5 dargestellt, wobei der Stützschlauch 60 über den Sondenkopf 42 geschoben ist. Die Sonde 40 ist in dem Schutzschlauch 60 geführt, wobei mindestens der Sondenkopf 42 in dem Stützschlauch 40 aufnehmbar und aus diesem wieder freigebbar ist. Ferner ist in Fig. 5 ein Arbeitskanal 90 eines Endoskops gezeigt, in welchen die Sonde 40 mit Stützschlauch 60 eingeführt ist. Der Sondenkopf 42 weist am distalen Ende eine im Wesentlichen kugelförmige Ausbildung auf, die einen großflächigen Bereich zur Kontaktierung mit dem Gewebe 100 bereitstellt. Die Form des Sondenkopfes 42 unterstützt die Adhäsion von Gewebe 100 bei der Abkühlung. Das distale Ende 62 des Stützschlauchs 60 hat eine Aufsetzkante 63, die zur Gewebeentnahme auf der Gewebeoberfläche aufsetzt.

Fig. 6 und 7 zeigen die Entnahme der Gewebeprobe 101 von dem zu behandelnden Gewebe 100. In der Fig. 6 überragt der Sondenkopf 42 das distale Ende 62 des Stützschlauchs 60 und liegt auf dem zu behandelnden Gewebe 100 auf. Der Sondenkopf 42 befindet sich also in einer ausgefahrenen Position. Sobald das Gewebe bereichsweise an den Sondenkopf 42 angefroren ist, kann dieser Abschnitt, der schließlich die Gewebepro-

be 101 bildet, durch das Gegeneinanderbewegen von Sonde 40 und Stützschlauch 60 von dem umliegenden Gewebe 100 abgetrennt und in den Stützschlauch 60 eingeholt werden. Der Sondenkopf 42 und die Gewebeprobe 101 befinden sich dann im Inneren des Stützschlauchs 60. Diese Position zeigt Fig. 7. Für die erfindungsgemäße Entnahme der Gewebeprobe 101 wird der Stützschlauch 60 durch die Beschleunigungsvorrichtung 110 in distaler Richtung beschleunigt (vgl. Bewegungsrichtung B). Hierbei handelt es sich um eine Relativbewegung zur Sonde 40. Sobald das Distalende 62 des Stützschlauchs 60 auf die Gewebeoberfläche des zu behandelnden Gewebes 100 trifft, induziert dies einen Impuls auf die Sonde 40, umfassend den Sondenkörper 43 und den Sondenkopf 42. Dieser Impuls richtet sich entgegen der Bewegungsrichtung B des Stützschlauchs 60. Somit wird die Sonde 40 in die Bewegungsrichtung A beschleunigt. Die Gewebeprobe 101, die am Sondenkopf 42 fixiert ist, wird aus dem zu behandelnden Gewebe 100 herausgerissen.

Die Fig. 8 bis 12 zeigen zahlreiche Ausgestaltungen der Beschleunigungsvorrichtung 110. Sämtliche beispielhaft dargestellten Beschleunigungsvorrichtungen 110 sind in einen Teil einer Griffeinrichtung 20 integriert. Entlang der Längsachse der Beschleunigungsvorrichtungen 110 verläuft ein Sondenkanal 44, in dem die Sonde 40 (nicht dargestellt) angeordnet ist. Vorzugsweise ist die Sonde 40 mit der Griffeinrichtung 20 verklebt. Das Verbindungsstück 64 lässt sich gegenüber der Griffeinrichtung 20, so wie gegenüber der Sonde 40 in Längsrichtung verschieben (vgl. Bewegungsrichtung B). Fest mit dem Verbindungsstück 64 verbunden ist der Stützschlauch 60. Zu den beispielhaften Ausführungsformen aus den Fig. 8 bis 12 ist noch anzumerken, dass hier entgegen dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 bis 3 das Verbindungsstück 64 in die Griffeinrichtung hineinragt.

Fig. 8 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Beschleunigungsvorrichtung 110, wobei die Beschleunigung mechanisch durch die Spiralfeder 114 gewährleistet wird. Die Spiralfeder 114 ist in dem Hohlraum 66, der durch die Griffeinrichtung 20 und das Verbindungsstück 64 gebildet wird, angeordnet. Die Spiralfeder 114 setzt sowohl an der Griffeinrichtung 20 und dem Verbindungsstück 64 an. Eine Auslösevorrichtung 160 ermöglicht das Einrasten des Verbindungsstücks 64 in einem gespannten Zustand. Bei Bedarf kann die gespeicherte potentielle Energie durch das Betätigen der Auslösevorrichtung 160 freigesetzt werden.

Fig. 9 zeigt eine elektromagnetische Beschleunigungsvorrichtung. Ringförmige Spulen 118, 118' sind in dem Hohlraum 66, den Sondenkanal 44 umgebend angeordnet. Eine erste elektromagnetische Spule 118 ist mit der Griffeinrichtung 20 und eine zweite elektromagnetische Spule 118' mit dem Verbindungsstück 64 verbunden. Die elektromagnetischen Spulen 118, 118' lassen sich derart ansteuern, dass sie sich entweder anziehen oder abstoßen. Hierdurch kann der Stützschlauch 60 in proximale oder distale Richtung bewegt werden.

Fig. 10 zeigt eine pneumatische Beschleunigungsvorrichtung 110. Um den Sondenkanal 44 herum ist ein ringförmiger Zylinder 120 ausgebildet. In diesem Zylinder 120 befindet sich ein entsprechend geformter Kolben 122, der über ein Gestänge 123 mit dem Verbindungsstück 64 verbunden ist. Der Zylinder 120, der sich im Wesentlichen längs zur Längsachse der Beschleunigungsvorrichtung 110 erstreckt, umfasst eine erste Druckluftleitung 124, die proximal in den Kolben 120 mündet, und eine zweite Druckluftleitung 124', die distal in den Kolben 120 mündet. Durch ein Zuführen von Druckluft über die erste Druckluftleitung 124 oder über die zweite Druckluftleitung 124' lässt sich der Kolben 122 heben bzw. senken. Hierdurch wird der Stützschlauch 60 bewegt. Durch eine entsprechende Dosierung der Druckluft lässt sich die Beschleunigung des Stützschlauchs 60 steuern.

Fig. 11 zeigt eine weitere elektromagnetische Beschleunigungsvorrichtung 110. Die Bewegung des Schutzschlauchs 60 wird durch einen Motor 117, der über ein Gestänge 123 mit dem Verbindungsstück verbunden ist, gewährleistet.

Fig. 12 zeigt eine pyrotechnische Beschleunigungsvorrichtung 110. Die Beschleunigungsvorrichtung 110 ist ähnlich aufgebaut wie die aus Fig. 10. Sie umfasst einen ringförmigen Zylinder 120 und einen entsprechend ringförmigen Kolben 122, der mit dem Stützschlauch 60 verbunden ist. Im Inneren des Zylinders 120 befindet sich eine pyrotechnische Einheit, die durch eine Zündeinrichtung 125 auslösbar ist. Die durch die chemische Reaktion freigesetzte Kraft wird über Kolben 122 und Gestänge 123 auf das Verbindungsstück 64 übertragen.

Bezugszeichenliste

10	Kryochirurgisches Instrument
20	Griffeinrichtung
21	proximales Ende der Griffeinrichtung
22	distales Ende der Griffeinrichtung
40	Sonde
41	distales Ende der Sonde
42	Sondenkopf
43	Sondenkörper
44	Sondenkanal
50	Gaszuführleitung
60	Stützschlauch
61	proximales Ende des Stützschlauchs
62	distales Ende des Stützschlauchs
63	Aufsetzkante
64	Verbindungsstück
65	Halteeinrichtung
66	Hohlraum
70	Kupplungseinheit
90	Arbeitskanal eines Endoskops
100	zu behandelndes Gewebe
101	Gewebeprobe
110	Beschleunigungsvorrichtung
112	Blattfeder
114	Spiralfeder
116	Auslösevorrichtung
117	Motor
118, 118'	elektromagnetische Spule
120	Zylinder
122	Kolben
123	Gestänge
124, 124'	Druckluftleitung
125	Zündeinrichtung
A	Bewegungsrichtung der Sonde
B	Bewegungsrichtung der Stützeinrichtung

Patentansprüche

1. Kryochirurgisches Instrument zur Gewinnung einer Gewebeprobe (101), umfassend:
   - eine Sonde (40) mit einem Sondenkopf (42) der zur Fixierung eines Abschnitts einer Gewebewand durch eine Kühleinrichtung kühlbar ist;
   - einen Stützschlauch (60) mit einem Distalende (62), wobei die Sonde (40) in diesem Stützschlauch (60) relativ zu diesem beweglich gelagert ist;
   - eine Beschleunigungsvorrichtung (110) zur Beschleunigung des Stützschlauchs (60) mit einer vorbestimmten Beschleunigungskraft relativ zur Sonde, wobei die Beschleunigungskraft derart gerichtet ist, dass die Sonde (40) aus einer ausgefahrenen Position, in der der Sondenkopf (42) das Distalende (62) des Stützschlauches (60) überragt, im Inneren des Stützschlauches (60) zu liegen kommt, wobei das Distalende (62) des Stützschlauches (60) derart ausgestaltet ist, dass es nach einer Beschleunigung durch die Beschleunigungsvorrichtung (110) bei einer Kontaktierung der Gewebewand eine Abrisskraft so induziert, dass durch die Sonde (40) ein Abschnitt der Gewebewand herausgerissen wird.

2. Kryochirurgisches Instrument nach Anspruch 1,
   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
   der Sondenkopf (42) im Wesentlichen einen Planarabschnitt zur Kontaktierung mit der Gewebewand umfasst.

3. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
   die Beschleunigungsvorrichtung (110) eine pneumatische und/oder eine elektromagnetische und/oder eine mechanische und/oder pyrotechnische Beschleunigungsvorrichtung (110) umfasst.

4. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Beschleunigungsvorrichtung (110) eine Feder (114) zur Speicherung einer vorbestimmten Menge an potentieller Energie umfasst.

5. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsvorrichtung (110) ein Verbindungsstück (64) umfasst, das mit dem Stützschlauch (60) in Wirkverbindung steht und mittelbar oder unmittelbar an die Sonde (40) angekuppelt ist, wobei das Verbindungsstück (64) ein Spannelement umfasst, das eine vorbestimmte Menge an potentieller Energie speichert.

6. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsvorrichtung (110) eine Auslösevorrichtung (116) umfasst, die die potentielle Energie freisetzt.

7. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Griffstück, wobei die Sonde (40) abnehmbar an das Griffstück angekuppelt ist.

8. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützschlauch (60) und die Sonde (40) derart bemessen sind, dass der Überstand des Sondenkopfs (42) in der ausgefahrenen Position mindestens 5, insbesondere 15 Millimeter (mm) beträgt.

9. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützschlauch (60) aus Kunststoff ist.

10. Kryochirurgisches Instrument nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sondenkopf (42) aus einem metallischen Werkstoff ist.

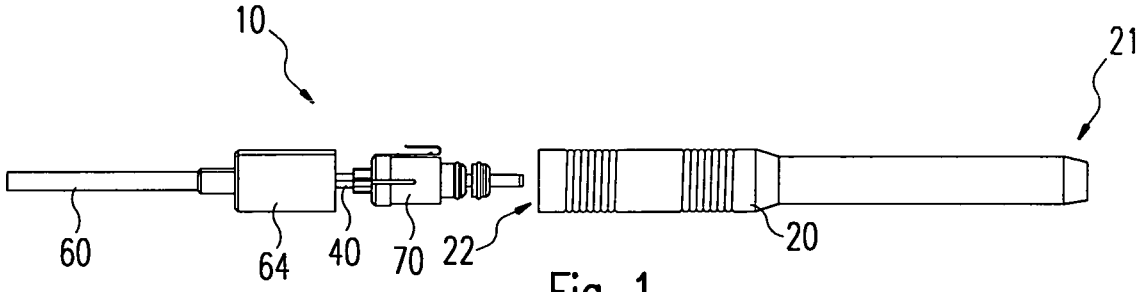


Fig. 1

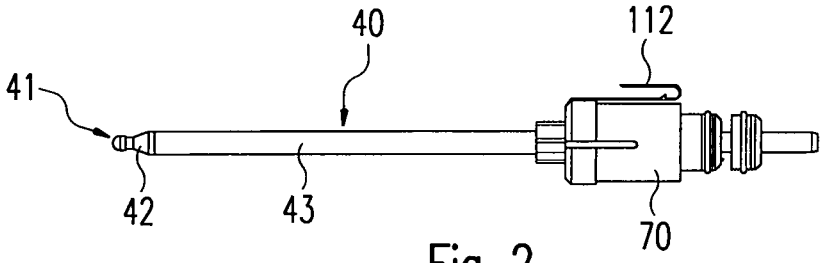


Fig. 2

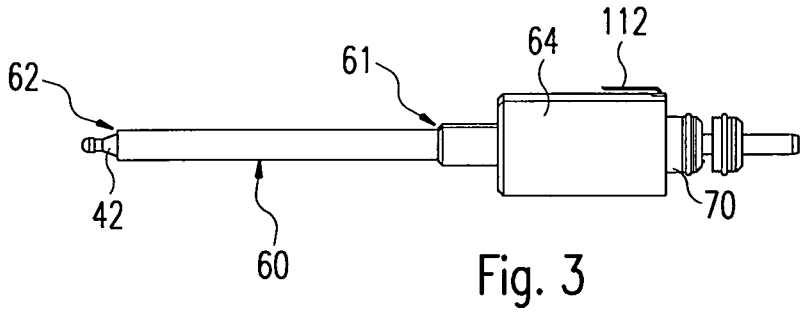


Fig. 3

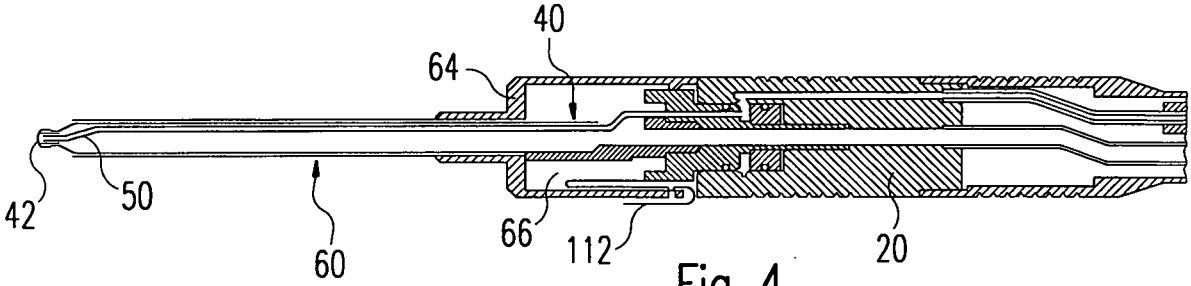


Fig. 4

Fig. 5

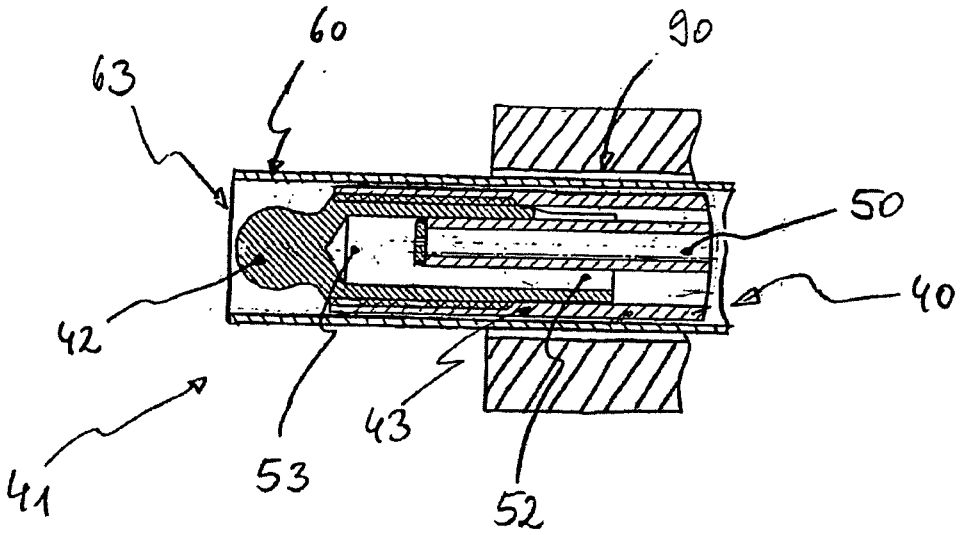


Fig. 6

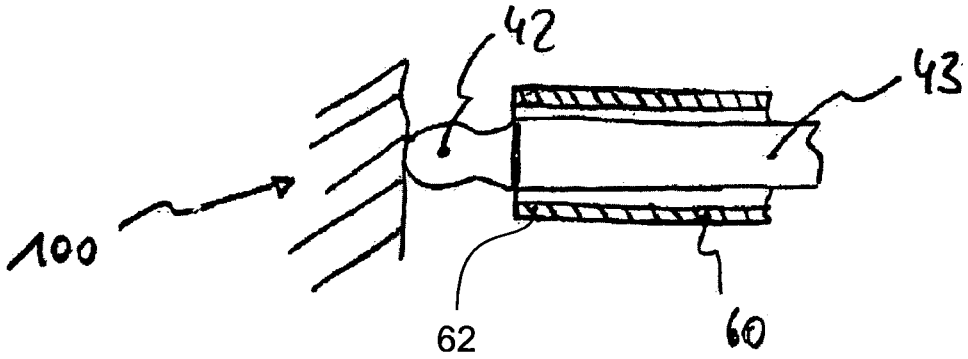


Fig. 7

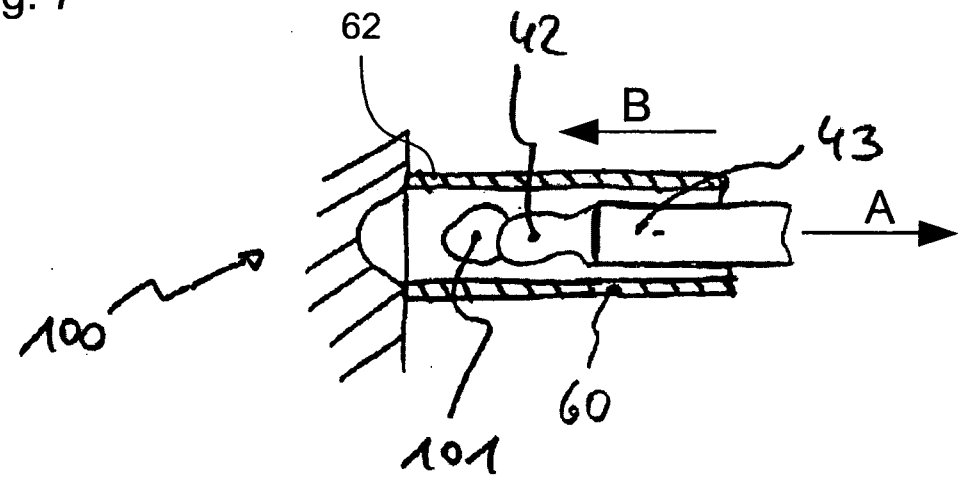


Fig. 8

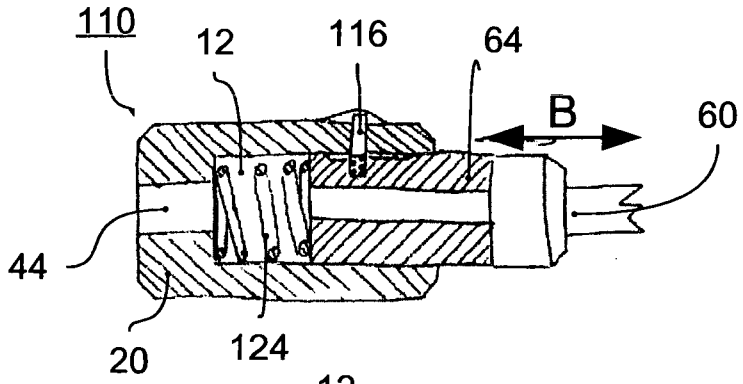


Fig. 9

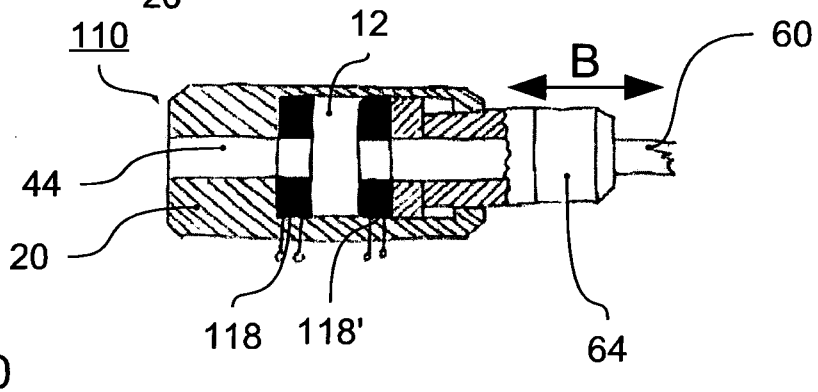


Fig. 10

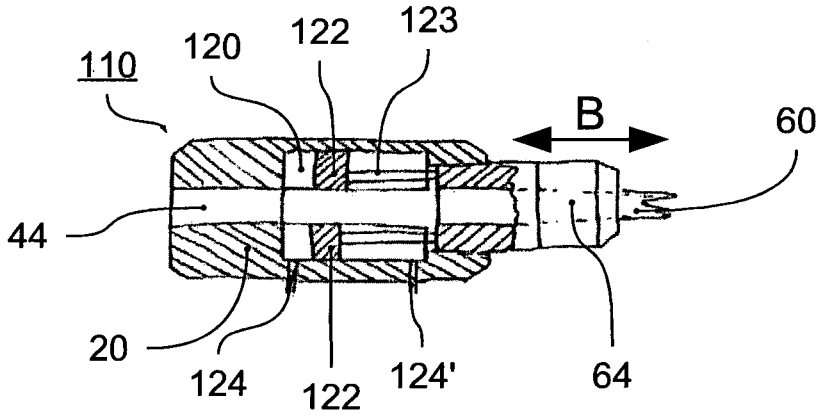


Fig. 11

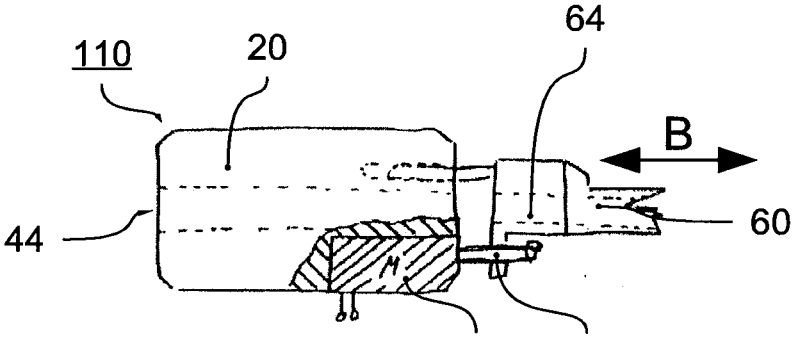
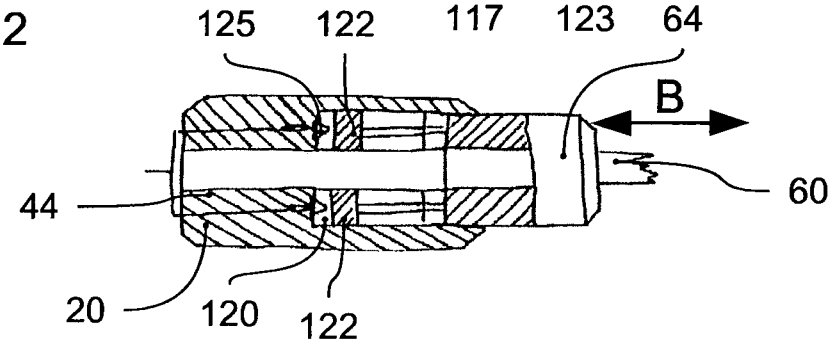


Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/005010

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

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	EP 0 119 176 A (LKB PRODUKTER AB [SE]) 19 September 1984 (1984-09-19) page 1, lines 1-17 page 2, line 7 - page 3, line 29 figure 2	1,9,10
A	WO 2007/025106 A (SANARUS MEDICAL INC [US]; DELONZOR RUSSELL L [US]; SPERO RICHARD K [US) 1 March 2007 (2007-03-01) page 8, lines 3-17 page 13, line 7 - page 15, line 20 page 18, line 20 - page 20, line 20 figure 8	1,10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
24 September 2008	02/10/2008

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Kakoullis, Marios

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/005010

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2008/074422 A (ERBE ELEKTROMEDIZIN [DE]; SIGLE IRINA [DE]; VOIGTLAENDER MATHIAS [DE];) 26 June 2008 (2008-06-26) page 1, paragraph 1-4 page 3, paragraphs 1,2 page 7, paragraph 3 page 10, paragraph 3 - page 16, paragraph 1 figures 1-7b	1,9,10

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/005010

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0119176 A	19-09-1984	JP 59153144 A	01-09-1984
		SE 432353 B	02-04-1984
WO 2007025106 A	01-03-2007	US 2007055173 A1	08-03-2007
WO 2008074422 A	26-06-2008	DE 102007020582 A1	26-06-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/005010

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

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	EP 0 119 176 A (LKB PRODUKTER AB [SE]) 19. September 1984 (1984-09-19) Seite 1, Zeilen 1-17 Seite 2, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 29 Abbildung 2	1,9,10
A	WO 2007/025106 A (SANARUS MEDICAL INC [US]; DELONZOR RUSSELL L [US]; SPERO RICHARD K [US) 1. März 2007 (2007-03-01) Seite 8, Zeilen 3-17 Seite 13, Zeile 7 - Seite 15, Zeile 20 Seite 18, Zeile 20 - Seite 20, Zeile 20 Abbildung 8	1,10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
24. September 2008	02/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kakoullis, Marios

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/005010

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 2008/074422 A (ERBE ELEKTROMEDIZIN [DE]; SIGLE IRINA [DE]; VOIGTLAENDER MATHIAS [DE];) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Seite 1, Absatz 1-4 Seite 3, Absätze 1,2 Seite 7, Absatz 3 Seite 10, Absatz 3 - Seite 16, Absatz 1 Abbildungen 1-7b	1,9,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/005010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0119176	A	19-09-1984	JP 59153144 A		01-09-1984
			SE 432353 B		02-04-1984
WO 2007025106	A	01-03-2007	US 2007055173 A1		08-03-2007
WO 2008074422	A	26-06-2008	DE 102007020582 A1		26-06-2008