

(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
14. Januar 2010 (14.01.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/003547 A1

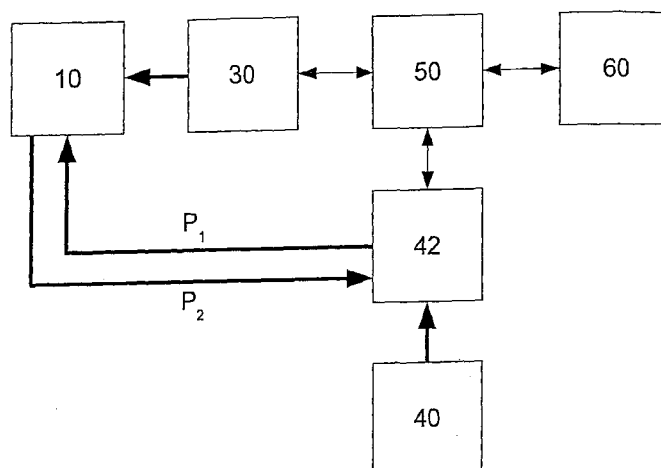
- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 18/14 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/004525
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2009 (23.06.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 032 512.0 10. Juli 2008 (10.07.2008) DE
10 2008 045 268.8
1. September 2008 (01.09.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH** [DE/DE]; Waldhornlestrasse 17, 72072 Tübingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GEISELHART, Franz** [DE/DE]; Christian-Fauser-Str. 14, 72770 Reutlingen (DE). **VOIGTLÄNDER, Matthias** [DE/DE]; Tannenstrasse 3, 72810 Gomaringen (DE). **KEGREISS, Horst** [DE/DE]; Im Öschle 28, 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, 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, MK, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROSURGICAL DEVICE, METHOD FOR GENERATING A PRESCRIBED HEAT DISTRIBUTION OVER A PROBE BODY, METHOD FOR GENERATING A HEAT DISTRIBUTION FIELD

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHIRURGISCHES GERÄT, VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER VORGEGEBENEN WÄRMEVERTEILUNG ÜBER EINEN SONDENKÖRPER, VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINES WÄRMEVERTEILUNGSFELDES

Fig. 1



(57) Abstract: The present invention relates to an electro-surgical device for devitalizing tissue. The electro-surgical device comprises a probe body having at least one electrode and a cooling device. Said probe body is suitable for generating a heat distribution field by means of an HF current for devitalizing the tissue. The cooling device prevents carbonization of the tissue near the probe body, because the maximum current density occurs here. According to the invention, the electro-surgical device is modified such that the heat distribution over the probe body can be adjusted. Said adjustment or positioning of a maximum cooling zone preferably takes place by regulating the inlet pressure supplying the electro-surgical device with refrigerant.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/003547 A1



Veröffentlicht:

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

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrochirurgisches Gerät zur Devitalisierung von Gewebe. Das elektrochirurgische Gerät umfasst einen Sondenkörper, der mit mindestens einer Elektrode und einer Kühleinrichtung ausgestattet ist. Dieser Sondenkörper ist dazu geeignet, mittels eines HF-Stroms ein Wärmeverteilungsfeld zur Devitalisierung des Gewebes zu generieren. Die Kühleinrichtung verhindert eine Karbonisierung des Gewebes nahe dem Sondenkörper, da hier die maximale Stromdichte auftritt. Erfindungsgemäß wird das elektrochirurgische Gerät derart modifiziert, dass es ermöglicht wird, die Wärmeverteilung über den Sondenkörper einzustellen. Vorzugsweise erfolgt diese Einstellung bzw. Positionierung einer maximalen Kühlzone über das Regeln des Zulaufdrucks, der das elektrochirurgische Gerät mit Kältemittel versorgt.

Elektrochirurgisches Gerät, Verfahren zur Erzeugung einer vorgegebenen
Wärmeverteilung über einen Sondenkörper, Verfahren zur Erzeugung eines
Wärmeverteilungsfeldes

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrochirurgisches Gerät gemäß dem Anspruch 1, ein Verfahren zur Erzeugung einer vorgegebenen Wärmeverteilung gemäß dem Anspruch 7 und ein Verfahren zur Erzeugung eines Wärmeverteilungsfeldes gemäß dem Anspruch 8.

Es sind elektrochirurgische Geräte, insbesondere Sonden zur Devitalisierung von Gewebe bekannt (Ablationssonden), die einen Sondenkörper mit mindestens einer Elektrode zum Anlegen eines HF-Stroms und eine Kühleinrichtung umfassen. Der HF-Strom wird über einen HF-Generator (Hochfrequenzgenerator) erzeugt.

Bei der Hochfrequenzchirurgie wird Wechselstrom mit hoher Frequenz durch den menschlichen Körper geleitet, um Gewebe gezielt zu schädigen. Ein Anwendungsgebiet der Hochfrequenzchirurgie ist die Devitalisierung von Tumorgewebe. Die Hochfrequenzchirurgie macht sich den thermischen Effekt der Erwärmung zunutze, durch den eine Devitalisierung des Gewebes erzielt wird.

Man unterscheidet zwischen einer bipolaren und einer monopolaren Applikation des HF-Stroms. Bei einer monopolaren Anwendung umfasst das Instrument des elektrochirurgischen Geräts lediglich eine Elektrode, während eine zweite, Neutralelektrode unmittelbar an dem Patienten angebracht ist. Der Strom fließt umgekehrt proportional zu den Widerstandsverhältnissen im Gewebe von der Elektrode des Instruments zu der Neutralelektrode. In unmittelbarer Nähe der Elektrode des Instruments ist die Stromdichte derart hoch, dass der beschriebene thermische Effekt auftritt. Mit zunehmendem Abstand zu dieser Elektrode nimmt die Stromdichte quadratisch ab. Somit ist die devitalisierende Wirkung des HF-Stroms räumlich begrenzt.

Bei einer bipolaren Applikation umfasst das Instrument zwei Elektroden. Beispielsweise kann eine Sondenspitze als erste Elektrode ausgebildet sein, während ein proximalerer Abschnitt der Sonde als zweite Elektrode dient. Der HF-Strom bzw. die HF-Spannung liegt zwischen den beiden gegeneinander isolierten Elektroden an. Der Stromkreis wird über das dazwischen liegende Gewebe geschlossen. Es ergibt sich ein Stromverteilungsfeld, das sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu der Sonde konzentriert.

Es ist offensichtlich, dass sich unabhängig von der Applikationsart des HF-Stroms eine hohe Felddichte in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Instrument einstellt. Diese hohe Stromdichte kann zu einer Karbonisation des umliegenden Gewebes führen. Diese Karbonisation ist zumindest bei der Devitalisierung von Tumoren unerwünscht, da eine entsprechende Schicht eine stark isolierende Wirkung hat und die Behandlung in tieferen Gewebereichen hemmt. Des Weiteren kann der Körper entsprechend karbonisiertes Gewebe nicht ohne Weiteres abbauen.

Deshalb wird die Kühleinrichtung eingesetzt, um das unmittelbar benachbarte Gewebe zu kühlen und so eine Dehydratation und/oder Karbonisation des anliegenden Gewebes zu vermeiden.

Bei der Devitalisierung von Tumorgeweben mit Hilfe einer Ablationssonde kann es vorkommen, dass benachbarte Strukturen (zum Beispiel Blutgefäße, Lymphbahnen, Organe) die Stromverteilung und damit die Wärmeverteilung nahe der Sonde beeinträchtigen. Bei monopolarer Sonden kann die Lage der Neutralelektrode relativ zu der Sonde oder dem Instrument zu einer unerwünschten Stromverteilung innerhalb des Gewebes führen. So ist es beispielsweise wünschenswert, bei der Behandlung von Tumoren ein möglichst gleichmäßiges, vorzugsweise sphärisches Wärmeverteilungsfeld bereit zu stellen, um den Tumor vollständig zu devitalisieren.

Ausgehend von diesem Stand der Technik, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes elektrochirurgisches Gerät zur Devitalisierung von Gewebe bereit zu stellen. Insbesondere sollen herkömmliche elektrochirurgische Geräte derart verbessert werden, dass sie ein vorgegebenes Wärmeverteilungsfeld zur Devitalisierung des Gewebes generieren. Des Weiteren soll ein Verfahren zur Erzeugung einer vorgegebenen Wärmeverteilung über einen Sondenkörper sowie ein Verfahren zur Erzeugung eines Wärmeverteilungsfelds angegeben werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren nach Anspruch 7 bzw. 8 gelöst.

Insbesondere wird die Aufgabe durch ein elektrochirurgisches Gerät, insbesondere eine Sonde zur Devitalisierung von Gewebe gelöst, das umfasst:

- einen Sondenkörper,
- mindestens eine Elektrode zum Anlegen eines HF-Stroms an das Gewebe, mittels dessen eine Gewebeerwärmung bzw. ein Wärmeverteilungsfeld zur Devitalisierung des Gewebes generierbar ist,
- eine Kühleinrichtung zur Beeinflussung des Wärmeverteilungsfelds, wobei die Kühleinrichtung einen Verdunstungsbereich hat, der zum Kühlen mindestens eines Teils des Sondenkörpers über einen Zulauf mit einem Fluid versorgt wird,
- einen Ablauf zum Entsorgen des Fluids aus dem Verdunstungsbereich, wobei der Verdunstungsbereich derart ausgebildet ist, dass eine Wärmeverteilung über den Sondenkörper durch das Variieren eines Zulaufdrucks in dem Zulauf und/oder eines Ablaufdrucks im Ablauf einstellbar ist.

Ein zentraler Gedanke der vorliegenden Erfindung besteht also darin, dass das mittels dem HF-Strom erzeugte Wärmeverteilungsfeld durch eine vorbestimmte Wärmeverteilung über den Sondenkörper beeinflusst wird. Somit lässt sich das Wärmeverteilungsfeld an die lokalen Gegebenheiten anpassen. Insbesondere können Strukturen, die eine sich von dem übrigen Gewebe unterscheidende Leitfähigkeit aufweisen und das Stromverteilungsfeld beeinflussen, berücksichtigt werden. Bei monopolaren Instrumenten ist es möglich, die Wärmeverteilung über den Sondenkörper derart einzustellen, dass variierende Abstände zwischen Abschnitten der Elektrode am Instrument und der Neutralelektrode das Wärmeverteilungsfeld nicht oder nur im geringen Maße beeinflussen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung lässt sich die Wärmeverteilung auf dem Sondenkörper oder auf Teilen dessen durch das Variieren des Zulaufdrucks und/oder des Ablaufdrucks einstellen.

Das elektrochirurgische Gerät kann eine Einstellvorrichtung zum Einstellen des Zulaufdrucks und/oder des Ablaufdrucks umfassen. Es ist denkbar, die Regelung der Druckverhältnisse oder des Zulaufdrucks oder des Ablaufdrucks in einem externen Gerät durchzuführen. Alternativ umfasst das erfindungsgemäße elektrochirurgische Gerät eine Einstellvorrichtung, beispielsweise ein Ventil, um den Zulauf- oder den Ablaufdruck einzustellen.

Der Verdunstungsbereich kann mindestens ein Widerstands- oder Verwirbelungselement umfassen, das den Verdunstungsbereich in mindestens einen Distaldruckbereich und mindestens einen Proximaldruckbereich unterteilt und derart ausgebildet ist, dass sich die Druckverhältnisse zwischen dem Proximaldruckbereich und dem Distaldruckbereich mit zunehmendem Zulaufdruck verändern.

Zur Bereitstellung der Kühlleistung können entweder eine Kaltdampfanlage oder der Joule-Thomson-Effekt verwendet werden. Für beide Verfahren hängt die bereitgestellte Kühlleistung maßgeblich von den Druckverhältnissen innerhalb des Verdunstungsbereichs ab. Die Erfindung sieht vor, mindestens ein Verwirbelungselement oder Widerstandselement innerhalb des Verdunstungsbereichs anzuordnen, das den Verdunstungsbereich in mindestens zwei Druckzonen, nämlich den Proximaldruckbereich und den Distaldruckbereich unterteilt. Abhängig von dem Zulaufdruck oder dem Ablaufdruck können sich die Druckverhältnisse zwischen Proximaldruckbereich und Distaldruckbereich unterscheiden. Beispielsweise kann bei einem niedrigen Zulaufdruck, wobei nur wenig Fluid in den Verdunstungsbereich eingebracht wird, der Strömungswiderstand des Verwirbelungselements vernachlässigbar gering sein. Somit unterscheidet sich der Druck im Proximaldruckbereich nur geringfügig von dem im Distaldruckbereich. Erhöht man den Druck im Zulauf, so erhöht sich je nach Ausgestaltung des Widerstands oder Verwirbelungselements der Strömungswiderstand. Soweit der Zulauf in den Distaldruckbereich mündet, kann hier ein deutlich höherer Druck vorliegen als in dem Proximaldruckbereich. Bei gegebener Temperatur kann das für ein Kältemittel bedeuten, dass dieses im Distaldruckbereich nicht oder nur teilweise verdunstet, während im Proximaldruckbereich eine vollständige Verdunstung erfolgt. Eine entsprechende Veränderung des Druckverhältnisses in Abhängigkeit von dem Ablaufdruck oder einer Relation zwischen dem Zulaufdruck zu dem Ablaufdruck lässt sich ebenfalls gewährleisten.

Der Verdunstungsbereich kann eine Vielzahl von Widerstands- und/oder Verwirbelungselementen umfassen, die derart angeordnet und ausgebildet sind, dass sich mindestens ein Hauptdruckgefälle in dem Verdunstungsbereich in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck und/oder Ablaufdruck, insbesondere entlang einer Längsachse der Sonde einstellt. Der Verdunstungsbereich kann also derart ausgebildet sein, dass sich entlang der Strömungsrichtung des Fluids ein definierter Strömungswiderstand ergibt. Z. B. können eine Vielzahl von Widerstandselementen darin angeordnet sein, die in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck und/oder dem eingebrachten Fluidvolumen einen sich unterscheidenden Strömungswiderstand induzieren. Somit ist es möglich, das Hauptdruckgefälle in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck und/oder Ablaufdruck zu variieren. Die maximale Kühlleistung wird jeweils dort auftreten, wo das Hauptdruckgefälle einen Siededruck oder Siededruckbereich unterschreiten. Somit ist es möglich, die maximale Kühlleistung je nach Bedarf innerhalb des Sondenkörpers zu positionieren.

Soweit es sich um eine längliche Sonde mit einer Längsachse handelt und der Verdunstungsbereich entlang dieser Längsachse ausgebildet ist, kann in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck und/oder dem Ablaufdruck das Hauptdruckgefälle so eingestellt werden, dass das Kältemittel nahe dem proximalen oder distalen Ende der Sonde verdunstet. Eine kontinuierlich regelbare Position ist denkbar.

Mindestens eines der Verwirbelungselemente kann ein Expansionselement, insbesondere eine Expansionsdüse umfassen. Beispielsweise kann das Fluid über diese Expansionsdüse in den Verdunstungsbereich eingebracht werden. Je nach Einstellung des Zulaufdrucks und/oder des Ablaufdrucks tritt ein Siededruck unmittelbar hinter der Expansionsdüse auf. Durch eine Veränderung des Zulaufdrucks und/oder des Ablaufdrucks kann der Siededruck entlang der Strömungsrichtung verlagert werden. Beispielsweise kann durch eine Erhöhung des Zulaufdrucks der Strömungswiderstand an nachfolgenden Verwirbelungselementen derart erhöht werden, dass der Siededruck erst nach diesen Verwirbelungselementen derart stark abfällt, dass es zu einer Verdunstung kommt.

Das elektrochirurgische Gerät kann eine Steuerungseinrichtung umfassen, die den das Gewebe erwärmenden HF-Strom und den eine Kühlung der Sonde bestimmenden Zulaufdruck und/oder Ablaufdruck derart einstellt, dass sich bei der Applikation des HF-Stroms ein vorgegebenes, insbesondere im Wesentlichen sphärisches Wärmeverteilungsfeld im Gewebe ergibt. Beispielsweise kann es zur Behandlung von

Tumoren hilfreich sein, wenn sich ein Wärmeverteilungsfeld ergibt, das symmetrisch, insbesondere sphärisch ausgebildet ist. Das Wärmeverteilungsfeld kann derart definiert sein, dass es sich hierbei um den dreidimensionalen Bereich nahe dem Sondenkörper handelt, der durch den HF-Strom erhitzt wird. Insbesondere kann das besagte Wärmeverteilungsfeld derart definiert werden, dass das Gewebe innerhalb dieses Bereichs derart stark erhitzt wird, dass es zu einer Devitalisierung kommt.

Die eingangs genannte Aufgabe kann auch durch ein Verfahren zur Erzeugung einer vorgegebenen Wärmeverteilung über einen Sondenkörper eines elektrochirurgischen Geräts gelöst werden, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Zuführen eines Fluids zum Kühlen des Sondenkörpers über einen Zulauf;
- Einbringen des Fluids in einen Verdunstungsbereich, dem durch das Fluid Wärme entzogen wird;
- Abführen des Fluids über einen Ablauf;
gekennzeichnet durch:
- Einstellen eines Hauptdruckgefälles in dem Verdunstungsbereich über ein Variieren eines Zulaufdrucks in dem Zulauf und/oder eines Ablaufdrucks in dem Ablauf, um die vorgegebene Wärmeverteilung zu erzeugen.

Bei der Bereitstellung der Wärmeverteilung besteht also ein zentraler Gedanke der vorliegenden Erfindung darin, die Position der maximalen Kühlleistung über ein Einstellen des Hauptdruckgefälles vorzunehmen. Je nach der Ausgestaltung des Hauptdruckgefälles findet der Siedevorgang des Kältemittels an einer anderen Position im Verdunstungsbereich statt.

Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Insbesondere kann die Aufgabe durch ein Verfahren zur Erzeugung eines Wärmeverteilungsfelds innerhalb eines Gewebes gelöst werden, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Erwärmen des Gewebes durch das Applizieren eines HF-Stroms mittels eines elektrochirurgischen Geräts;

- Kühlen des Gewebes mittels eines Sondenkörpers des elektrochirurgischen Geräts, wobei das Kühlen ein Erzeugen einer vorbestimmten Wärmeverteilung über den Sondenkörper gemäß dem Verfahren nach Anspruch 7 umfasst.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einiger Ausführungsbeispiele beschrieben, die mittels Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 wesentliche Bestandteile eines elektrochirurgischen Geräts;
- Fig. 2 eine bipolare Ablationssonde mit Wärmeverteilungsfeld bei stärkerer Kühlung im Proximalbereich;
- Fig. 3 eine bipolare Ablationssonde mit Wärmeverteilungsfeld bei stärkerer Kühlung im Distalbereich;
- Fig. 4 eine monopolare Ablationssonde mit Wärmeverteilungsfeld bei stärkerer Kühlung im Distalbereich;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Ablationssonde mit Widerstandselementen in Lamellenanordnung;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Ablationssonde mit spiralförmigen Widerstandselementen; und
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Ablationssonde mit dreieckigen Widerstandselementen.

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

Die Fig. 1 zeigt die wesentlichen Komponenten eines erfindungsgemäßen elektrochirurgischen Geräts. Eine Ablationssonde 10 wird üblicherweise aus einer Fluidquelle 40 mit Fluid versorgt. Zur Einstellung eines vorgegebenen Zulaufdrucks P1 und/oder Ablaufdrucks P2 steht die Fluidquelle 40 in fluidischer Verbindung mit einer Fluidregeleinrichtung 42, die eine Vielzahl von Ventilen und Messfühlern umfassen kann.

Ein HF-Generator 30 steht in elektrischer Verbindung mit der Ablationssonde 10 und stellt einen HF-Strom bereit, der über entsprechende Elektroden 16, 16' (vergleiche Fig. 2) oder 16'' (vergleiche Fig. 4) an einem zu behandelnden Gewebe 1 angelegt wird. Das elektrochirurgische Gerät umfasst des Weiteren eine Steuerung 50, die über entsprechende Stellensignale den HF-Generator 30 und die Fluidregeleinrichtung 42 steuert. Die Steuerung 50 empfängt Signale von einer Bedieneinheit 60, über die der behandelnde Arzt Einstellungen an dem elektrochirurgischen Gerät vornehmen kann. Beispielsweise kann über die Bedieneinheit 60 der Koagulationsvorgang gestartet werden.

Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ablationssonde 10. Hierbei handelt es sich um eine bipolare Ablationssonde 10, die eine erste Elektrode 16 und eine zweite Elektrode 16' aufweist. Beide Elektroden 16, 16' befinden sich in einem Distalbereich eines Sondenkörpers 12, nahe einer Sondenspitze 11. Die beiden Elektroden 16, 16' sind gegeneinander elektrisch isoliert.

Sobald ein HF-Strom an den Elektroden 16, 16' angelegt wird, entsteht in dem die Ablationssonde 10 kontaktierenden Gewebe 1 ein Stromverteilungsfeld. Soweit ein homogenes Gewebe 1 vorliegt, ist dieses Stromverteilungsfeld im Wesentlichen sphärisch ausgebildet, wobei die Stromdichte mit zunehmender Distanz von dem Sondenkörper 12 abnimmt. Der HF-Strom verrichtet an dem Gewebe 1 Arbeit, die in Form von Wärmeenergie freigesetzt wird. In Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Gewebes 1 ergibt sich ein Wärmeverteilungsfeld. Innerhalb des Wärmeverteilungsfelds gibt es einen Bereich in dem die Temperaturerhöhung derart hoch ist, dass das Gewebe devitalisiert wird. Dieser Bereich wird als Koagulationszone 4 definiert.

Unregelmäßige Strukturen in dem Gewebe 1, beispielsweise Blutgefäße, Lymphbahnen oder Organe können das Stromverteilungsfeld derart beeinflussen, dass ein unsymmetrisches Wärmeverteilungsfeld entsteht. Häufig ist ein unsymmetrisches Wärmeverteilungsfeld und somit eine unsymmetrische Koagulationszone 4 unerwünscht.

In dem in Fig. 2 gezeigten Anwendungsbeispiel befindet sich ein Blutgefäß 2 in mittelbarer Nachbarschaft zu der Ablationssonde 10. Bei herkömmlichen Ablationssonden 10 würde sich hieraus eine Koagulationszone 4 ergeben, die eine starke Asymmetrie im Bereich des Blutgefäßes 2 aufweist.

Die erfindungsgemäße Ablationssonde 10 kann diesem Effekt jedoch entgegen wirken. Hierfür wird die zweite Elektrode 16', die sich proximal hinter der ersten Elektrode 16 befindet, stärker gekühlt. Es ergibt sich die in Fig. 2 gezeigte annähernd symmetrische Koagulationszone 4.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ablationssonde 10. Hier befindet sich ein Blutgefäß 2 nahe der ersten Elektrode 16 und somit in mittelbarer Nachbarschaft zur Sondenspitze 11. Einer daraus resultierenden Asymmetrie der Koagulationszone 4 kann durch ein stärkeres Kühlen des Distalbereichs der Ablationssonde 10, also der ersten Elektrode 16 entgegen gewirkt werden. Betrachtet man also die Wärmeverteilung auf dem Sondenkörper 12, so ergibt sich eine maximale Kühlleistung (minimale Temperatur) im Bereich der Sondenspitze 11, die in proximaler Richtung abnimmt. Dementsprechend ergibt sich bei einer distalen Einbringung des Fluids in dem Verdunstungsbereich ein abnehmendes Hauptdruckgefälle in proximale Richtung.

Die Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ablationssonde 10. Es handelt sich hierbei um eine monopolare Sonde. Die Ablationssonde 10 umfasst also nur eine Elektrode 16. Die zweite Elektrode zur Applikation des HF-Stroms ist eine Neutralelektrode 16'', die großflächig an einer Gewebeoberfläche des Gewebes 1 angebracht ist. In Abhängigkeit von der Position und der Ausrichtung der Ablationssonde 10 zu der großflächigen Neutralelektrode 16'' ergibt sich ein Stromverteilungsfeld, das von den Distanzen zwischen den Elektroden 16, 16'' abhängt. Im in Fig. 4 gezeigten Anwendungsbeispiel ist die Stromdichte im Gewebe 1 nahe der Sondenspitze 11 wesentlich höher als in Bereichen, die zwischen einem proximalen Ende der Elektrode 16 und der Neutralelektrode 16'' liegen. Somit kann es nahe der Sondenspitze 11 zu einer unerwünschten Karbonisierung des Gewebes 1 kommen. Um diesen Effekt zu vermeiden, kühlt die vorliegende Ablationssonde 10 den Sondenkörper 12 stärker im Bereich nahe der Sondenspitze 11. Insbesondere wird der Distalbereich der Elektrode 16 stärker gekühlt als ein Proximalbereich.

Es sind Positionen und Ausrichtungen der monopolaren Ablationssonde 10 denkbar, in denen der Proximalbereich der Elektrode 16 stärker gekühlt werden muss, um ein möglichst gleichmäßig abnehmendes Wärmeverteilungsfeld zu erzeugen.

Für die vorliegende Erfindung ist es wichtig, die Wärmeverteilung am Sondenkörper 12 der Ablationssonde 10 einstellen zu können. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Ablationssonde 10 eine maximale Kühlleistung entlang ihrer Längsachse wandern lassen. Somit ist es möglich, eine maximale Kältezone an der Spitze 11 der Ablationssonde 10 einzustellen. Alternativ kann die Kältezone nahe dem proximalen Ende 17 der Elektrode 16 positioniert werden.

Die in den Fig. 5 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispiele einer Ablationssonde 10 ermöglichen eine Einstellung bzw. Positionierung des Kältezentrums über den Zulaufdruck P1. Diese Ablationssonden 10 umfassen einen Verdunstungsbereich 20, in dem ein Kältemittel verdunstet und der Ablationssonde 10, insbesondere dem Sondenkörper 12 Wärmeenergie entzieht. Der Verdunstungsbereich 20 erstreckt sich von der Sondenspitze 11 in proximaler Richtung entlang der Längsachse der Ablationssonde 10.

Das Kältemittel wird über einen Zulauf 13 nahe der Sondenspitze 11 in den Verdunstungsbereich 20 eingebracht. Da der Siedepunkt kältemittelspezifisch von dem vorliegenden Druck und der Temperatur abhängt, verdunstet das Kältemittel bei gegebener Temperatur nur dann, wenn in dem Verdunstungsbereich 20 nahe der Sondenspitze 11 ein Druck P3 vorliegt, der unterhalb des Siededrucks liegt.

Der Verdunstungsbereich 20 umfasst eine Vielzahl von Verwirbelungselementen 21, 21', die gemäß Fig. 4 derart abwechselnd angeordnet sind, dass das Kältemittel auf seinem Rückweg zu dem Ablauf 14 einzelne Lamellen, die die Verwirbelungselemente 21, 21' bilden, passieren muss. Es entstehen Turbulenzen. Diese Turbulenzen verbessern unter anderem den Wärmeübergang zwischen dem Kältemittel und der Ablationssonde 10, zum anderen bewirken sie einen Strömungswiderstand, der in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck P1 zunimmt.

Somit ergibt sich bei einem geringen Zulaufdruck P1 knapp unterhalb des Siededrucks nur ein geringer Strömungswiderstand. Das Kältemittel verdunstet im distalen Bereich des Verdunstungsbereichs 20 nahe einer Expansionsdüse 22. Das Hauptdruckgefälle unterschreitet also bereits im distalen Bereich des Verdunstungsbereichs den Siededruck. Mit zunehmendem Zulaufdruck P1 steigt der Strömungswiderstand. Hierdurch ergibt sich ein Rückstau, der in distaler Richtung des Verdunstungsbereichs 20 zunimmt. Die Verwirbelungselemente 21, 21' sind derart angeordnet und ausgebildet, dass Druck P3 in Flussrichtung abnimmt. Somit ist eine Einstellung des

Zulaufdrucks P1 denkbar, bei der eine Verdunstung des Kältemittels erst nach dem letzten Verwirbelungselement 21' auftritt. Der Druck P3 des Hauptdruckgefälles bleibt also bis zu diesem letzten Verwirbelungselement 21 oberhalb des Siededrucks. Durch eine Variation des Zulaufdrucks P1 lässt sich das Hauptdruckgefälle des Drucks P3 im Verdunstungsbereich 20 derart einstellen, dass die Zone der Verdunstung, also der maximalen Kühlung beliebig positioniert werden kann.

Fig. 6 und 7 zeigen weitere Ausführungsbeispiele der Verwirbelungselemente 21, 21'. In Fig. 6 sind die Verdunstungselemente 21, 21' als eine Spirale ausgebildet, die sich wendelförmig um den Zulauf 13 schlängelt.

In Fig. 7 sind die Verwirbelungselemente 21, 21' als Zacken ausgebildet, die in den Verdunstungsbereich ragen.

Bezugszeichenliste

1	Gewebe
2	Blutgefäß
4	Koagulationszone
10	Ablationssonde
11	Sondenspitze
12	Sondenkörper
13	Zulauf
14	Ablauf
16, 16'	Elektroden
16''	Neutralelektrode
17	proximales Ende der Elektrode 16
20	Verdunstungsbereich
21, 21'	Verwirbelungselement
22	Expansionsdüse
30	HF-Generator
40	Fluidquelle
42	Fluidregeleinrichtung
50	Steuerung
60	Bedieneinheit
P1	Zulaufdruck

- P2 Ablaufdruck
- P3 Druck im Verdunstungsbereich 20

Ansprüche

1. Elektrochirurgisches Gerät, insbesondere Sonde (10), zur Devitalisierung von Gewebe (1), umfassend:
 - einen Sondenkörper (12),
 - mindestens eine Elektrode (16, 16', 16'') zum Anlegen eines HF-Stroms an das Gewebe (1), mittels dessen eine Gewebeerwärmung bzw. ein Wärmeverteilungsfeld zur Devitalisierung des Gewebes generierbar ist,
 - eine Kühleinrichtung zur Beeinflussung des Wärmeverteilungsfelds, wobei die Kühleinrichtung einen Verdunstungsbereich (20) hat, der zum Kühlen mindestens eines Teils des Sondenkörpers (12) über einen Zulauf (13) mit einem Fluid versorgt wird,
 - einen Ablauf (14) zum Entsorgen des Fluids aus dem Verdunstungsbereich (20),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Verdunstungsbereich (20) derart ausgebildet ist, dass eine Wärmeverteilung über den Sondenkörper (12) durch das Variieren eines Zulaufdrucks (P1) in dem Zulauf (13) und/oder eines Ablaufdrucks (P2) im Ablauf (14) einstellbar ist.
2. Elektrochirurgisches Gerät nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Einstellvorrichtung (41) zum Einstellen des Zulaufdrucks (P1) und/oder des Ablaufdrucks (P2).
3. Elektrochirurgisches Gerät 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
der Verdunstungsbereich (20) mindestens ein Widerstands- oder Verwirbelungselement (21, 21') umfasst, das den Verdunstungsbereich (20) in mindestens einen Distaldruckbereich und mindestens einen Proximaldruckbereich unterteilt und derart ausgebildet ist, dass sich das Druckverhältnis zwischen Proximaldruckbereich und Distaldruckbereich mit zunehmendem Zulaufdruck (P1) verändert.
4. Elektrochirurgisches Gerät 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
der Verdunstungsbereich (20) eine Vielzahl von Widerstands- und/oder Verwir-

belungselementen (21, 21') umfasst, die derart angeordnet und ausgebildet sind, dass sich ein Hauptdruckgefälle in dem Verdunstungsbereich (20) in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck (P1) und/oder Ablaufdruck (P2), insbesondere entlang einer Längsachse der Sonde (10) einstellt.

5. Elektrochirurgisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Verwirbelungselemente (21, 21') ein Expansionselement, insbesondere eine Expansionsdüse (22) umfasst.
6. Elektrochirurgisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuerungseinrichtung, die den das Gewebe erwärmenden HF-Strom und den eine Kühlung der Sonde bestimmenden Zulaufdruck (P1) und/oder Ablaufdruck (P2) derart einstellt, dass sich bei der Applikation des HF-Stroms ein vorgegebenes, insbesondere im Wesentlichen sphärisches Wärmeverteilungsfeld im Gewebe ergibt.
7. Verfahren zur Erzeugung einer vorgegebenen Wärmeverteilung über einen Sondenkörper (12) eines elektrochirurgischen Geräts, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
 - Zuführen eines Fluids zum Kühlen des Sondenkörpers (12) über einen Zulauf (13);
 - Einbringen des Fluids in einen Verdunstungsbereich (20), dem durch das Fluid Wärme entzogen wird;
 - Abführen des Fluids über einen Ablauf (14);gekennzeichnet durch:
Einstellen eines Hauptdruckgefälles in dem Verdunstungsbereich (20) über ein Variieren eines Zulaufdrucks (P1) in dem Zulauf (13) und/oder eines Ablaufdrucks (P2) in dem Ablauf (14), um die vorgegebene Wärmeverteilung zu erzeugen.
8. Verfahren zur Erzeugung eines Wärmeverteilungsfelds innerhalb eines Gewebes (1), umfassend die Schritte:

- Erwärmen des Gewebes (1) durch ein Applizieren eines HF-Stroms mittels eines elektrochirurgischen Geräts;
- Kühlen des Gewebes (1) mittels eines Sondenkörpers (12) des elektrochirurgischen Geräts, wobei das Kühlen ein Erzeugen einer vorbestimmten Wärmeverteilung über den Sondenkörpers (12) gemäß dem Verfahren nach Anspruch 7 umfasst.

Fig. 1

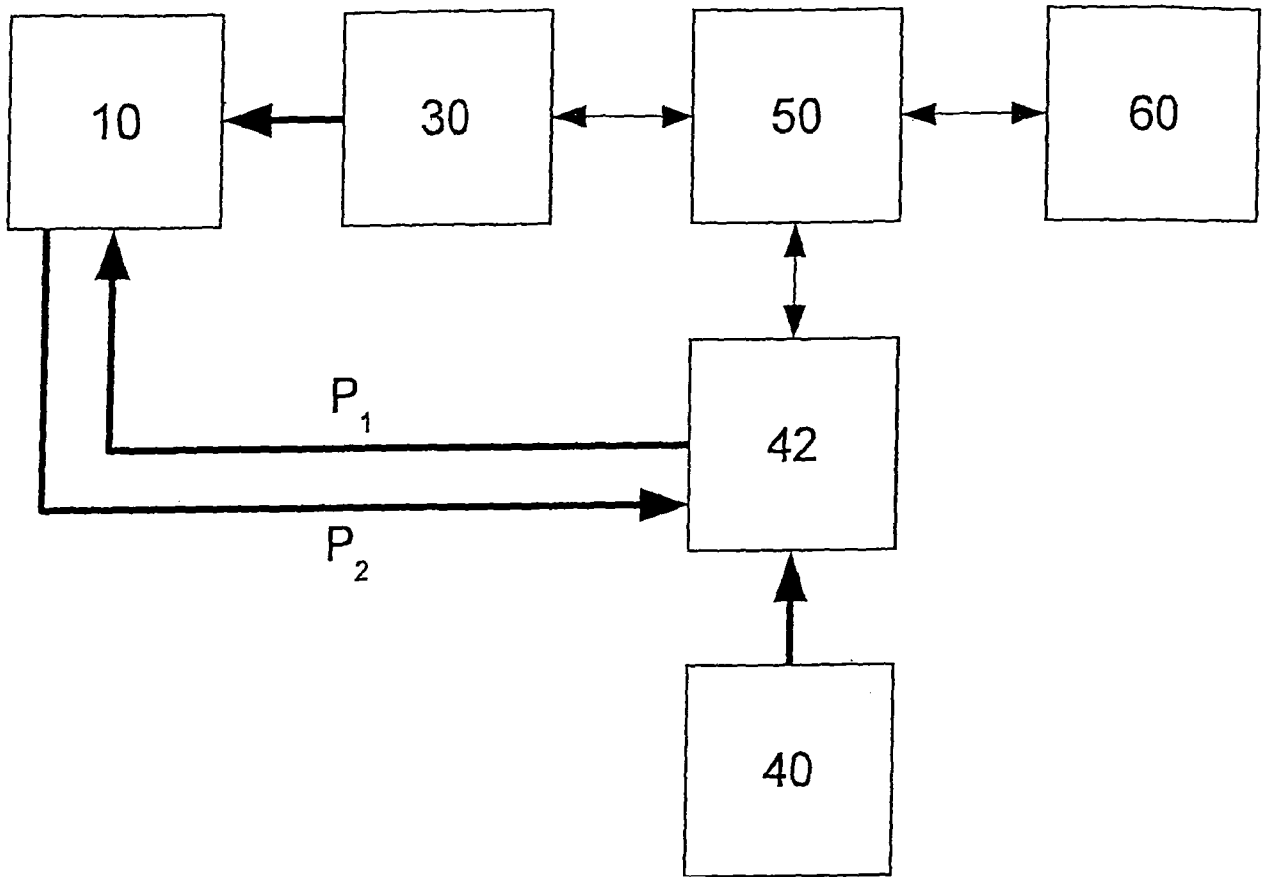


Fig. 2

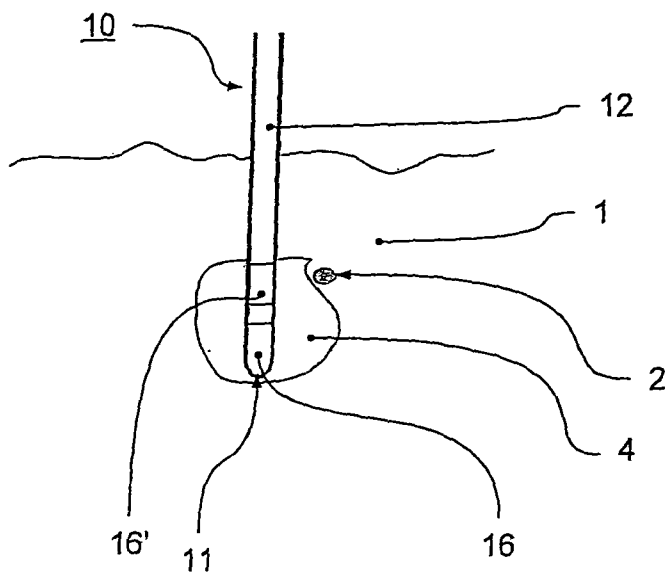


Fig. 3

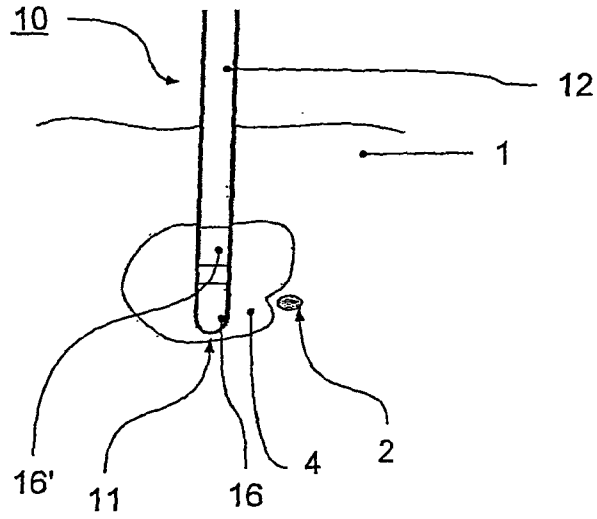


Fig. 4

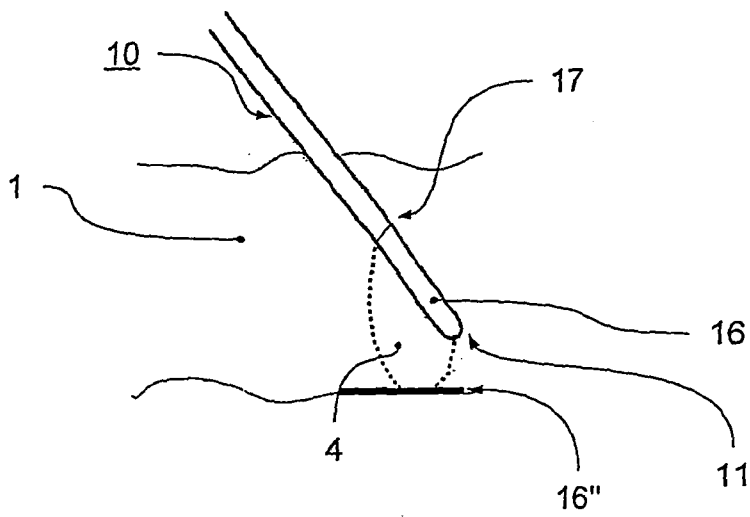


Fig. 5

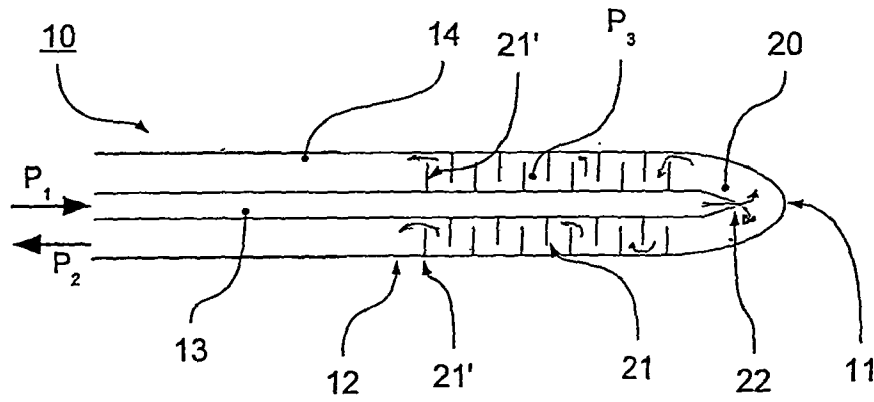


Fig. 6

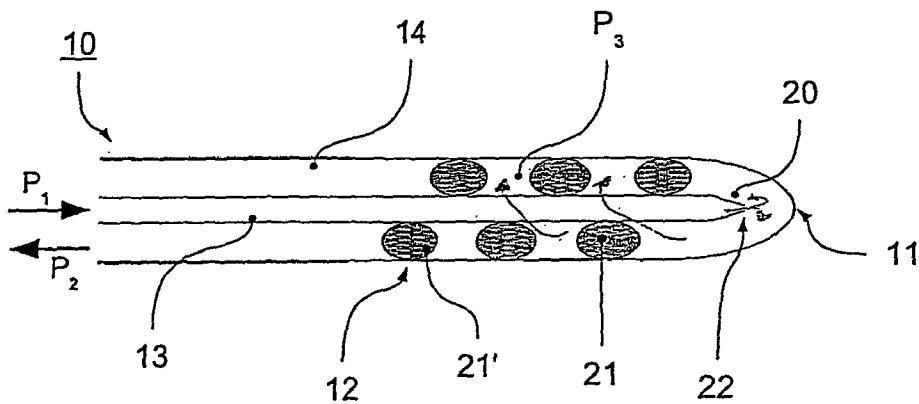
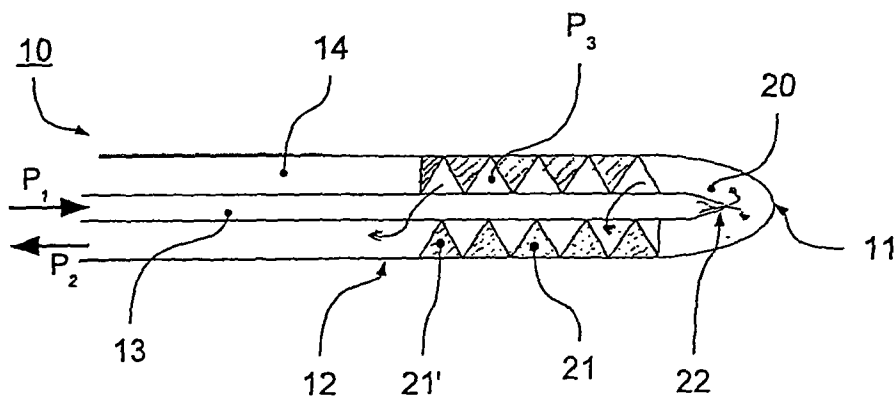


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B18/14

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.
X	US 2008/154258 A1 (CHANG ZHAOHUA [CN] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraphs [0016] - [0019], [0022]; figures 1,2	1-6
A	US 2007/149959 A1 (DELONZOR RUSSELL L [US] ET AL) 28 June 2007 (2007-06-28) paragraph [0022]; figures 2-8	1-6
A	US 6 471 693 B1 (CARROLL SEAN [CA] ET AL) 29 October 2002 (2002-10-29) column 3, line 59 - column 4, line 48; figures 1,4	1-6
	----- -/--	

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

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 16 Oktober 2009	Date of mailing of the international search report 23/10/2009
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/41664 A (CRYOCATH TECHNOLOGIES INC [CA]; CARROLL SEAN [CA]) 14 June 2001 (2001-06-14) page 7, column 8 - page 8, column 16; figure 1	1-6
A	US 4 946 460 A (MERRY NIR [US] ET AL) 7 August 1990 (1990-08-07) pages 1-3, column 4 column 8, line 40 - line 50	1-6

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: **7-8**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

PCT Rule 39.1(iv) - method for treatment of the human or animal body by surgery.
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008154258 A1	26-06-2008	CN 101209217 A	02-07-2008
US 2007149959 A1	28-06-2007	WO 2007075930 A2	05-07-2007
US 6471693 B1	29-10-2002	US 2003009160 A1	09-01-2003
WO 0141664 A	14-06-2001	CA 2393228 A1	14-06-2001
		EP 1239786 A1	18-09-2002
		US 2006004351 A1	05-01-2006
		US 7097641 B1	29-08-2006
		US 2007299432 A1	27-12-2007
		US 2008114345 A1	15-05-2008
US 4946460 A	07-08-1990	AU 620508 B2	20-02-1992
		AU 5380190 A	01-11-1990
		CA 2015104 A1	26-10-1990
		EP 0395307 A2	31-10-1990
		HU 58495 A2	30-03-1992
		JP 2299647 A	11-12-1990
		WO 9012546 A1	01-11-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/004525

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B18/14

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.
X	US 2008/154258 A1 (CHANG ZHAOHUA [CN] ET AL) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Absätze [0016] - [0019], [0022]; Abbildungen 1,2	1-6
A	US 2007/149959 A1 (DELONZOR RUSSELL L [US] ET AL) 28. Juni 2007 (2007-06-28) Absatz [0022]; Abbildungen 2-8	1-6
A	US 6 471 693 B1 (CARROLL SEAN [CA] ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29) Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 48; Abbildungen 1,4	1-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 16. Oktober 2009	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 23/10/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ekstrand, Vilhelm

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/004525

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/41664 A (CRYOCATH TECHNOLOGIES INC [CA]; CARROLL SEAN [CA]) 14. Juni 2001 (2001-06-14) Seite 7, Spalte 8 - Seite 8, Spalte 16; Abbildung 1	1-6
A	----- US 4 946 460 A (MERRY NIR [US] ET AL) 7. August 1990 (1990-08-07) Seiten 1-3, Spalte 4 Spalte 8, Zeile 40 - Zeile 50 -----	1-6

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. 7-8
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
Regel 39.1(iv) PCT – Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/004525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008154258 A1	26-06-2008	CN 101209217 A	02-07-2008
US 2007149959 A1	28-06-2007	WO 2007075930 A2	05-07-2007
US 6471693 B1	29-10-2002	US 2003009160 A1	09-01-2003
WO 0141664 A	14-06-2001	CA 2393228 A1	14-06-2001
		EP 1239786 A1	18-09-2002
		US 2006004351 A1	05-01-2006
		US 7097641 B1	29-08-2006
		US 2007299432 A1	27-12-2007
		US 2008114345 A1	15-05-2008
US 4946460 A	07-08-1990	AU 620508 B2	20-02-1992
		AU 5380190 A	01-11-1990
		CA 2015104 A1	26-10-1990
		EP 0395307 A2	31-10-1990
		HU 58495 A2	30-03-1992
		JP 2299647 A	11-12-1990
		WO 9012546 A1	01-11-1990