

(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
15. Juni 2017 (15.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/097609 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 18/14 (2006.01) A61B 18/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/078838

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2016 (25.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 224 695.7
9. Dezember 2015 (09.12.2015) DE

(71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH
[DE/DE]; Kuehnstr. 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: FAEHSING, Thomas; Geschwister-Scholl-Str.
16, 38889 Blankenburg (DE). HANKE, Harald;
Ringstraße 51c, 22145 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: SEEMANN & PARTNER
PATENTANWÄLTE MBB; Raboisen 6, 20095 Hamburg
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

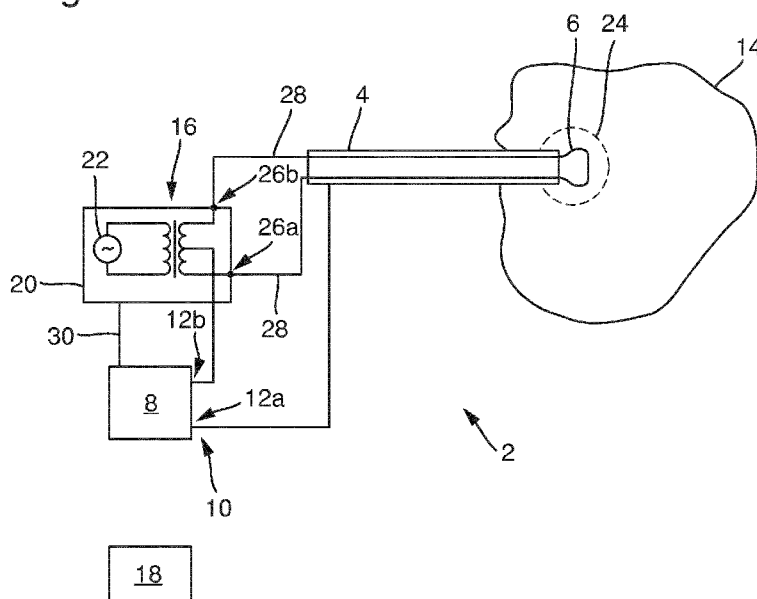
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ELECTROSURGICAL SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) Bezeichnung : ELEKTROCHIRURGISCHES SYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an electrosurgical system (2) and to the method for operating same. The electrosurgical system (2) comprises a surgical instrument (4) with an HF electrode (6) for performing electrosurgical treatment, and an HF generator (8) for supplying an HF signal. Also included is a device (18) which supplies a saline solution and in which the latter is warmed to a predefined first temperature. The electrosurgical system (2) is supplemented by an in situ heating device (20) which is designed to heat a subsidiary treatment volume (24) of the applied saline solution to a temperature above the first temperature and thereby to improve a starting response of the HF electrode (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrochirurgisches System (2) und zum Verfahren zum Betreiben desselben. Das elektrochirurgische System (2) umfasst ein chirurgisches Instrument (4) mit einer HF- Elektrode (6) zum Durchführen einer elektrochirurgischen Behandlung sowie einen HF-Generator (8)

zum Bereitstellen eines HF- Signals. Außerdem ist eine Vorrichtung (18) zum Bereitstellen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



einer Saline umfasst, in der diese auf eine vorgegebene erste Temperatur erwärmt wird. Das elektrochirurgische System (2) ist durch eine In-Situ Heizvorrichtung (20) fortgebildet, welche dazu eingerichtet ist, ein Teil-Behandlungsvolumen (24) der applizierten Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur zu erhitzen und so ein Zündverhalten der HF-Elektrode (6) zu verbessern.

10

Elektrochirurgisches System und Verfahren zum Betreiben desselben

15

Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft ein elektrochirurgisches System, umfassend ein chirurgisches Instrument mit einer HF-Elektrode zum Durchführen einer elektrochirurgischen Behandlung, einen HF-Generator zum Bereitstellen eines HF-Signals an einem HF-Ausgang des HF-Generators, wobei die HF-Elektrode des chirurgischen Instruments mit dem HF-Ausgang zum Anlegen des HF-Signals an die HF-Elektrode gekoppelt ist, eine Vorrichtung zum Bereitstellen einer Saline, die dazu vorgesehen ist, in ein Behandlungsvolumen appliziert zu werden, welches elektrochirurgisch zu behandelndes Gewebe umfasst, wobei die Vorrichtung eine Heizung zum Temperieren der Saline auf eine vorgegebene erste Temperatur umfasst. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen elektrochirurgischen Systems.

25

30

In der Hochfrequenzchirurgie (auch als HF-Chirurgie bezeichnet) wird ein hochfrequenter Wechselstrom durch chirurgisch zu behan-

delndes Gewebe geleitet, um dies gezielt zu schädigen oder zu schneiden. Der Vorteil dieser Operationstechnik gegenüber der Verwendung eines herkömmlichen Skalpells ist, dass gleichzeitig mit dem Schnitt eine Blutstillung durch Verschluss bzw. Verödung der betroffenen Gefäße erfolgt. Bei der Hochfrequenzchirurgie wird anstatt eines Skalpells eine Elektrode verwendet, die auf ein chirurgisches Instrument, beispielsweise auf ein Resektoskop, aufgesteckt wird.

Ein elektrochirurgisches System umfasst vielfach einen HF-Generator mit einer Leistungsfähigkeit von mehreren 100 Watt und einer Betriebsspannung von 1000 Volt und mehr. Ein von dem HF-Generator erzeugtes HF-Signal wird an die HF-Elektrode angelegt. Bei der monopolaren HF-Chirurgie wird ein Anschluss des Hochspannungsausgangs mit der HF-Elektrode verbunden. Der zweite Anschluss wird mit einer großflächigen Patientenelektrode in Kontakt gebracht. Ausgehend von der HF-Elektrode fließt der zur Behandlung eingesetzte Strom durch den Patienten zurück zu dieser Patientenelektrode. Bei der bipolaren HF-Chirurgie umfasst die zur Behandlung eingesetzte HF-Elektrode zwei Pole, zwischen denen der von dem HF-Generator erzeugte Strom fließt. Während der Hochspannungsentladung bildet sich an der HF-Elektrode ein Plasma, welches die medizinische Behandlung, also Schneidwirkung und/oder Koagulation, bewirkt.

Vielfach wird die HF-chirurgische Behandlung in einer Salzlösung, der sog. Saline, vorgenommen. Um das zur Behandlung dienende Plasma zu zünden, ist in der Startphase eine hohe Leistung notwendig, welche vom HF-Generator bereitgestellt werden müssen. Aufgrund der notwendigen sehr hohen Zündspannungen, ist im HF-Generator eine aufwendige Elektronik notwendig. Ferner ist ein freies Zünden des Plasmas innerhalb der Saline schwierig. Das Plasma

zündet zum Teil erst beim Kontakt mit Gewebe, was nicht in allen Fällen erwünscht ist.

5 Aus der US 6,328,735 B1 ist ein Verfahren und ein System bekannt, bei dem therapeutisch ein ausgewähltes Volumen eines Gewebes mit einer erwärmten Flüssigkeit behandelt wird. Eine therapeutische Vorrichtung, wie ein Katheter, ist mit einer Flüssigkeitsquelle gekoppelt. Die Flüssigkeit wird durch einen Heizmechanismus auf therapeutische Temperaturen erhitzt. Das Gerät überträgt Wärmeenergie in das Gewebe, während gleichzeitig die erwärmte Flüssigkeit in das Gewebe injiziert wird. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung mindestens eine Elektrode für einen Hochfrequenzstrom. Dieser wird mit Hilfe einer infundierten erhitzten Salzlösung durch das Gewebe geleitet, um selektiv das Gewebe zu zerstören.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein elektrochirurgisches System sowie ein Verfahren zum Betreiben eines elektrochirurgischen Systems anzugeben, welches ein verbessertes Zündverhalten aufweist.

20

Die Aufgabe wird gelöst durch ein elektrochirurgisches System, umfassend

- ein chirurgisches Instrument mit einer HF-Elektrode zum Durchführen einer elektrochirurgischen Behandlung,
- 25 - einen HF-Generator zum Bereitstellen eines HF-Signals an einem HF-Ausgang des HF-Generators, wobei die HF-Elektrode des chirurgischen Instruments mit dem HF-Ausgang zum Anlegen des HF-Signals an die HF-Elektrode gekoppelt ist,
- eine Vorrichtung zum Bereitstellen einer Saline, die dazu vorgesehen ist, in ein Behandlungsvolumen appliziert zu werden, welches elektrochirurgisch zu behandelndes Gewebe umfasst, wobei die Vorrichtung eine Heizung zum Temperieren der Sali-
- 30

ne auf eine vorgegebene erste Temperatur umfasst,
wobei das elektrochirurgische System dadurch fortgebildet ist, dass
- eine In-Situ Heizvorrichtung vorgesehen ist, welche dazu ein-
gerichtet ist, ein Teil-Behandlungsvolumen der applizierten Sa-
line auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur zu
erhitzen, so dass bei an die HF-Elektrode angelegtem HF-
Signal ein Zündverhalten der HF-Elektrode verbessert wird.

Die Konstruktion des elektrochirurgischen Systems gemäß Aspekten
der Erfindung beruht auf den folgenden Überlegungen.

Die Plasmazündung an einer in der Saline befindlichen Elektrode ist
nur durch Zuführen von hoher Energie in der Startphase möglich.
Hierbei wird jedoch ein Großteil der erzeugten Wärme durch die HF-
Elektrode direkt in die Saline abgegeben. In vielen Fällen ist außer-
dem lediglich eine Zündung des Plasmas im nahen Umfeld oder am
Gewebe möglich. Um eine Plasmazündung direkt in der Saline, also
ohne Kontakt zum Gewebe, zu erreichen, wird die o.g. In-Situ Heiz-
vorrichtung vorgesehen. Diese ist dazu eingerichtet, das Teil-
Behandlungsvolumen der applizierten Saline auf eine Temperatur
zu erhitzen, bei der ein verbessertes Zündverhalten des Plasmas
erreicht wird. Eine Kontaktierung des Gewebes mit der HF-
Elektrode ist nicht mehr erforderlich, die Zündung des Plasmas er-
folgt direkt in der Saline.

Vielfach wird eine HF-chirurgische Behandlung, bei der sich die HF-
Elektrode in einer Saline befindet, mit vorgewärmter Saline durchge-
führt. Dies erhöht den Patientenkomfort und führt gleichzeitig zu ei-
nem leicht verbesserten Zündverhalten. Die Möglichkeiten das
Zündverhalten positiv zu beeinflussen, sind jedoch begrenzt, insbe-
sondere da der Vorwärmung der Saline Grenzen gesetzt sind, um
ein potenzielles Patientenrisiko auszuschließen. Ein freies Zünden

des Plasmas in der Saline ist umso schwieriger, je kühler die Temperatur der Flüssigkeit ist. Geringere Temperaturen der Saline erfordern sehr hohe Zündspannungen. Die sind auf Seiten des HF-Generators technisch aufwendig und somit kostspielig zu realisieren. Aus diesem Grund wird die einlaufende Saline nur moderat erwärmt und anschließend mit der In-Situ Heizvorrichtung gezielt vor dem Zünden des Plasmas lokal erhitzt. Im Ergebnis wird so ein verbessertes Zünd- und Brennverhalten des Plasmas an der HF-Elektrode erreicht.

Gemäß einer Ausführungsform ist das elektrochirurgische System dadurch fortgebildet, dass die In-Situ Heizvorrichtung zum Erzeugen eines Elektroden-Heizstroms eingerichtet ist und einen ersten und einen zweiten Heizstromanschluss umfasst, wobei die HF-Elektrode in einem geschlossenen Stromkreis zwischen den ersten und den zweiten Heizstromanschluss geschaltet ist.

Zum Erhitzen der HF-Elektrode wird also ein ausgehend von einem ersten Heizstromanschluss der In-Situ Heizvorrichtung ausgehender Heizstrom über die HF-Elektrode zurück zu einem zweiten Heizstromanschluss der In-Situ Heizvorrichtung bereitgestellt. Mit anderen Worten wird die HF-Elektrode auf diese Weise direkt zum Vorwärmen der Saline in unmittelbarer Umgebung der HF-Elektrode eingesetzt. Dies verbessert das Zündverhalten des Plasmas.

Es ist in diesem Zusammenhang insbesondere vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung derart ausgestaltet ist, dass dauerhaft ein Heizstrom mit geringer Leistung zum Heizen der HF-Elektrode bereitgestellt wird. Dabei wird die HF-Elektrode nicht über eine zuvor definierte Temperatur erhitzt. Alternativ oder zusätzlich erfolgt außerdem eine Aktivierung eines kurzzeitigen Heizstroms für ein begrenztes Zeitintervall, um die HF-Elektrode auf eine optimale

Zündtemperatur zu bringen.

Mit anderen Worten ist also das elektrochirurgische System insbesondere dadurch fortgebildet, dass die In-Situ Heizvorrichtung dazu
5 eingerichtet ist, ein Zündsignal von dem HF-Generator zu empfangen und in Reaktion auf das Zündsignal den Heizstrom, insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, an die HF-Elektrode anzulegen.

10 Um während des Betriebs ein Abreißen des Plasmas zu verhindern, ist das elektrochirurgische System gemäß einer weiteren Ausführungsform ferner dadurch fortgebildet, dass die In-Situ Heizvorrichtung dazu eingerichtet ist, ein Betriebssignal von dem HF-Generator zu empfangen, welches mit einer Intensität eines an der HF-
15 Elektrode bestehenden Plasmas korreliert, wobei die In-Situ Heizvorrichtung ferner dazu eingerichtet ist, eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von einem Wert des Betriebssignals zu steuern oder zu regeln.

20 Mit anderen Worten wird also ein Betriebssignal, welches im HF-Generator vorliegt und indikativ für die Plasmaintensität ist, als Stellgröße für die Steuerung und/oder Regelung des In-Situ Heizstroms verwendet.

25 Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung einen Transformator mit einer sekundärseitigen Mittelanzapfung umfasst, wobei der Elektroden-Heizstrom mit dem Transformator bereitgestellt wird und das HF-Signal an der Mittelanzapfung eingespeist wird.

30 Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung einen Transformator umfasst, wobei der Elekt-

roden-Heizstrom mit dem Transformator bereitgestellt wird und das HF-Signal kapazitiv über zwei symmetrisch an sekundärseitige Anschlüsse (Heizstromanschlüsse) des Transformators gekoppelte Kondensatoren eingespeist wird. Mit anderen Worten wird also das HF-Signal über die mit den sekundärseitigen Anschlüssen des Transformators gekoppelten Kondensatoren eingespeist. So ist insbesondere vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung einen Transformator umfasst, über welchen der Heizstrom potenzialfrei an die HF-Elektrode übertragen wird. Das HF-Signal kann über eine sekundärseitige Mittelanzapfung dieses Transformators eingekoppelt werden. Alternativ kann die Einkopplung des HF-Signals kapazitiv über die zwei symmetrisch an die sekundärseitigen Anschlüsse des Transformators gekoppelten Kondensatoren erfolgen.

Eine sekundärseitige Mittelanzapfung sorgt für eine symmetrische Signalform des HF-Signals, welches in den geschlossenen Stromkreis, welcher ausgehend von der In-Situ Heizvorrichtung über die HF-Elektrode zurück zur In-Situ Heizvorrichtung fließt, eingespeist wird.

Um sicherzustellen, dass die Zuleitungen und Übergangswiderstände des chirurgischen Instruments sich nicht mehr erwärmen als die HF-Elektrode selbst, sind gemäß weiterer Ausführungsformen die folgenden Maßnahmen vorgesehen. Zuleitungen, welche die In-Situ Heizvorrichtung mit der HF-Elektrode verbinden, werden im Hinblick auf ihren Leitungsquerschnitt deutlich größer als die HF-Elektrode selbst dimensioniert. Ferner wird für diese Zuleitungen insbesondere ein hochleitfähiges Material verwendet, welches insbesondere eine größere spezifische Leitfähigkeit aufweist, als das Material der HF-Elektrode selbst. Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass die Zuleitungen nicht unnötig lang, also insbesondere so kurz wie möglich, ausgeführt sind. So wird die stromflussbedingte Erwärmung

des chirurgischen Instruments auf ein Minimum reduziert.

Außerdem ist insbesondere vorgesehen, dass die HF-Elektrode eine Bandschlinge ist. Es handelt sich also zumindest in einem aktiven Bereich der HF-Elektrode um ein flaches, bandförmiges elektrisch leitfähiges Material.

Alternativ kann die Elektrode großflächig ausgeführt sein, zum Beispiel als domförmige Knopfelektrode. Dabei kann die Elektrodenfläche für eine effektive Heizwirkung mäanderförmig strukturiert sein. Hierzu wird beispielsweise ein HF-Elektrodendraht in einen Isolierkörper mäanderförmig eingebettet.

Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass die HF-Elektrode eine bipolare Elektrode ist. Selbstredend ist das elektrochirurgische System also insbesondere zum Betrieb einer bipolaren Elektrode eingerichtet.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines elektrochirurgischen Systems nach einem oder mehreren der zuvor genannten Aspekte, wobei mit der In-Situ Heizvorrichtung ein Teil-Behandlungsvolumen der applizierten Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur erhitzt wird und anschließend das HF-Signal an die HF-Elektrode angelegt wird.

Auf das Verfahren zum Betreiben des elektrochirurgischen Systems treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits im Hinblick auf das elektrochirurgische System selbst erwähnt wurden, so dass diese nicht wiederholt werden sollen. Gleiches gilt für erfindungsgemäße Weiterbildungen des elektrochirurgischen Systems, welche in gleicher oder ähnlicher Weise auch auf das Verfahren zum Betreiben desselben zutreffen.

So ist insbesondere vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung ein Zündsignal von dem HF-Generator empfängt und in Reaktion auf das Zündsignal den Heizstrom, insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, an die HF-Elektrode anlegt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Verfahren ferner dadurch fortgebildet, dass die In-Situ Heizvorrichtung ein Betriebssignal von dem HF-Generator empfängt, welches mit einer Intensität eines an der HF-Elektrode bestehenden Plasmas korreliert ist, wobei die In-Situ Heizvorrichtung eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von einem Wert des Betriebssignals steuert oder regelt.

Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung derart eingerichtet ist, dass nur während eines Startvorgangs, bevor das HF-Signal an die HF-Elektrode angelegt wird, das Teil-Behandlungsvolumen erhitzt wird.

Mit anderen Worten wird also der Heizstrom lediglich während eines zeitlich begrenzten Intervalls an die HF-Elektrode angelegt, bevor das Plasma gezündet wird. Es erfolgt eine Zündunterstützung, bevor das zum Durchführen der chirurgischen Behandlung notwendige Plasma gezündet wird.

Gemäß weiterer Ausführungsformen ist ferner vorgesehen, dass die In-Situ Heizvorrichtung eine separate elektrische Widerstandsheizung umfasst. Beispielsweise ist diese im Bereich oder an Gabelrohrspitzen der HF-Elektrode vorhanden. Auch bei diesen Heizungen ist insbesondere vorgesehen, dass diese nur während der Zündphase betrieben werden und abgeschaltet werden, sobald ein stabiles Plasma vorhanden ist.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und der beigefügten Zeichnung ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigt deren:

Fig. 1 ein schematisch und vereinfacht dargestelltes elektrochirurgisches System,

Fig. 2 ein weiteres elektrochirurgisches System in schematisch vereinfachter Ansicht und

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine knopfförmige HF-Elektrode.

In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

Die Fig. 1 zeigt ein elektrochirurgisches System 2 in einer schematisch vereinfachten Ansicht. Das elektrochirurgische System 2 umfasst ein chirurgisches Instrument 4, beispielsweise ein Endoskop oder ein Resektoskop. Das chirurgische Instrument 4 umfasst an einer distalen Spitze eines Schafts eine HF-Elektrode 6, welche beispielhaft als Schlinge dargestellt ist. Die HF-Elektrode 6 dient zum

Durchführen einer elektrochirurgischen Behandlung.

Bei der HF-Elektrode 6 handelt es sich bevorzugt um eine Bandschlinge. Das elektrochirurgische System 2 ist als bipolares System ausgestaltet, entsprechend handelt es sich bei der HF-Elektrode 6 um eine bipolare Elektrode. Abweichend von der Darstellung in der Fig. 1 kann die HF-Elektrode 6 nicht nur als Schlinge ausgestaltet sein. Beispielsweise ist auch eine knopfförmige Elektrode vorgesehen, auf die im Zusammenhang mit Fig. 3 später näher eingegangen werden soll.

Das elektrochirurgische System 2 umfasst ferner einen HF-Generator 8 zum Bereitstellen eines HF-Signals an einem HF-Ausgang 10. Der HF-Ausgang 10 des HF-Generators 8 umfasst einen ersten Ausgangsanschluss 12a und einen zweiten Ausgangsanschluss 12b. Der erste Ausgangsanschluss 12a des HF-Ausgangs 10 ist lediglich beispielhaft mit einem Schaft des chirurgischen Instruments 4 gekoppelt. Dieser steht distalseitig mit einer in einem Behandlungsvolumen 14 vorhandenen Saline in Kontakt. Bei der Saline handelt es sich um eine elektrisch leitfähige Salzlösung, in welcher die elektrochirurgische Behandlung durchgeführt wird. Das Behandlungsvolumen 14 umfasst nicht dargestelltes elektrochirurgisch zu behandelndes Gewebe.

Der zweite Ausgangsanschluss 12b des HF-Ausgangs 10 ist mit einem sekundärseitigen Mittenabgriff des Transformators 16 gekoppelt. Von dort aus wird ein von dem HF-Generator 8 erzeugtes HF-Signal in die HF-Elektrode 6 des chirurgischen Instruments 4 eingekoppelt.

Ferner umfasst das elektrochirurgische System 2 eine lediglich schematisch dargestellte Vorrichtung 18 zum Bereitstellen der in

dem Behandlungsvolumen 14 vorhandenen Saline. Die Vorrichtung 18 zum Bereitstellen der Saline umfasst eine Heizung zum Temperieren der Saline auf eine vorgegebene erste Temperatur. Diese erste Temperatur beträgt beispielsweise 30° C.

5

Das elektrochirurgische System 2 umfasst ferner eine In-Situ Heizvorrichtung 20, welche den bereits erwähnten Transformator 16 umfasst. Dieser ist primärseitig mit einer Stromquelle 22 gekoppelt. Die In-Situ Heizvorrichtung 20 ist dazu eingerichtet, ein Teil-Behandlungsvolumen 24 (dargestellt mit gestrichelter Linie) der applizierten Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur zu erhitzen. Abweichend von der Darstellung in der Fig. 1 ist das Teil-Behandlungsvolumen 24 unter realen Umständen wesentlich kleiner. Es umfasst den aktiven Bereich der HF-Elektrode 6. Seine Größe erstreckt sich vielfach lediglich einige Millimeter weit. Durch die Erhöhung der Temperatur der Saline in dem Teil-Behandlungsvolumen 24 wird das Zündverhalten der HF-Elektrode 6 bei angelegtem HF-Signal verbessert.

Die Erhitzung des Teil-Behandlungsvolumens 24 erfolgt gemäß einem Ausführungsbeispiel, indem mit der In-Situ Heizvorrichtung 20 ein Elektrodenheizstrom an die HF-Elektrode 6 angelegt wird. Hierzu erzeugt die In-Situ Heizvorrichtung 20 zwischen einem ersten Heizstromanschluss 26a und einem zweiten Heizstromanschluss 26b einen Heizstrom, welcher in einem geschlossenen Stromkreis zwischen den beiden Heizstromanschlüssen 26a, 26b über die HF-Elektrode 6 fließt.

Damit sich die HF-Elektrode 6, welche nach der Art einer Widerstandsheizung wirkt, erwärmt, sind die Zuleitungen 28 im Hinblick auf Querschnitt und spezifische Leitfähigkeit des verwendeten Materials so dimensioniert, dass der Querschnitt der HF-Elektrode 6,

30

zumindest in ihrem aktiven Bereich, deutlich geringer ist und/oder die HF-Elektrode 6 zumindest in ihrem aktiven Bereich eine deutlich geringere spezifische elektrische Leitfähigkeit aufweist.

5 Die In-Situ Heizvorrichtung 20 ist ferner dazu eingerichtet, ein Zündsignal von dem HF-Generator 8 zu empfangen, welches indikativ dafür ist, dass an der HF-Elektrode 6 ein Plasma gezündet werden soll. In Reaktion auf dieses Zündsignal wird der Elektrodenheizstrom an die HF-Elektrode 6 angelegt, so dass sich in dem Teil-

10 Behandlungsvolumen 24 die Saline erwärmt. Der Heizstrom wird insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, welches beispielsweise wenige Sekunden beträgt, angelegt. So wird kurzzeitig die Saline in unmittelbarer Umgebung der HF-Elektrode 6 stark erwärmt, was das Zündverhalten der HF-Elektrode 6 deutlich

15 verbessert. Vorteilhaft steigt die Temperatur der Saline im gesamten Behandlungsvolumen 24 jedoch praktisch nicht an. Dies verbessert den Patientenkomfort und erhöht außerdem die Sicherheit.

Sobald das Plasma an der HF-Elektrode 6 einmal gezündet wurde,

20 ist es stets wünschenswert, dieses stabil zu halten. Hierzu ist die In-Situ Heizvorrichtung 20 dazu eingerichtet, ein Betriebssignal von dem HF-Generator 8 zu empfangen, welches mit einer Intensität des an der HF-Elektrode 6 bestehenden Plasmas korreliert. Die In-Situ Heizvorrichtung 20 ist nun ferner insbesondere dazu eingerichtet,

25 beispielsweise eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von dem Wert dieses Betriebssignals zu steuern oder zu regeln. Wird beispielweise das Plasma schwächer, was das entsprechende Betriebssignal beispielsweise durch einen sinkenden Wert anzeigt, so kann die Heizleistung, d.h. die Stromstärke des Heizstroms, er-

30 höht werden, so dass das Plasma stabil bleibt und falls nötig leicht neu gezündet werden kann. Umgekehrt kann die Heizleistung der In-Situ Heizvorrichtung 20 beispielsweise durch Verringerung des

Heizstroms gedrosselt werden, sollte das Plasma zu stark werden. Im Ergebnis wird das Plasma an der HF-Elektrode 6 geregelt stabil gehalten.

5 Um das Zündsignal und auch das Betriebssignal zwischen dem HF-Generator 8 und der In-Situ Heizvorrichtung 20 zu kommunizieren, sind diese beiden Einheiten beispielsweise über eine Datenverbindung 30 miteinander gekoppelt. Bei dieser handelt es sich um eine drahtgebundene oder eine drahtlose Datenverbindung.

10

Der an dem ersten und zweiten Heizstromanschluss 26a, 26b anliegende Heizstrom wird in der In-Situ Heizvorrichtung 20 mithilfe des Transformators 16 erzeugt. Dieser weist sekundärseitig einen Mit-

15 tenabgriff auf, an welchem der zweite Ausgangsanschluss 12b des HF-Generators 8 gekoppelt ist. Das HF-Signal wird symmetrisch in die Zuleitungen 28 des chirurgischen Instruments 4 eingekoppelt. Gegenüber einem mit dem ersten Ausgangsanschluss 12a verbundenen Schaft des chirurgischen Instruments 4 liegt also ein symmetrisches Signal an. Gleiches gilt auch für das Potenzialniveau der

20 Saline, welche mit dem Schaft in Kontakt steht.

25

30

Fig. 2 zeigt in einer weiteren schematisch vereinfachten Ansicht ein weiteres elektrochirurgisches System. Das in Fig. 2 gezeigte elektrochirurgische System 2 ist weitgehend identisch zu dem aus Fig. 1 bekannten elektrochirurgischen System 2 aufgebaut. Es unterscheidet sich lediglich darin, dass das von dem HF-Generator 8 an dem HF-Ausgang 10 bereitgestellte HF-Signal, genauer das an dem zweiten Ausgangsanschluss 12b bereitgestellte HF-Signal, kapazitiv in die Zuleitungen 28 des chirurgischen Instruments 4 eingekoppelt wird. Hierzu sind zwischen jeweils einer der Zuleitungen 28 und dem zweiten Ausgangsanschluss 12b ein erster Kondensator 32a und ein zweiter Kondensator 32b vorgesehen. Mit anderen Worten

ist also der erste Kondensator 32a zwischen den zweiten Heizstromanschluss 26b und den zweiten Ausgangsanschluss 12b gekoppelt. Der zweite Kondensator 32b ist zwischen den ersten Heizstromanschluss 26a und den zweiten Ausgangsanschluss 12b gekoppelt. Die Einkopplung des HF-Signals erfolgt kapazitiv über die beiden symmetrisch an die sekundärseitigen Anschlüsse 26a, 26b des Transformators 16 gekoppelten Kondensatoren 32a, 32b.

Fig. 3 zeigt in einer schematisch vereinfachten Draufsicht eine HF-Elektrode 6 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Diese ist als domförmige Knopfelektrode ausgeführt. Damit die Elektrodenfläche 38 der beispielhaft von unten dargestellten HF-Elektrode 6 effizient und großflächig geheizt werden kann, ist ein Elektrodraht 34 mäanderförmig in einen Isolierkörper 36 eingebettet.

Bei einem Verfahren zum Betreiben des in Fig. 1 oder 2 beispielhaft gezeigten elektrochirurgischen Systems 2 gemäß Aspekten der Erfindung wird also mit der In-Situ Heizvorrichtung 20 die in einem Teil-Behandlungsvolumen 24 vorhandene Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur erhitzt. Erst anschließend wird das HF-Signal an die HF-Elektrode 6 angelegt. Die In-Situ Heizvorrichtung 20 empfängt hierzu bevorzugt ein Zündsignal von dem HF-Generator 8. In Reaktion auf dieses Zündsignal wird an dem ersten und zweiten Heizstromanschluss 26a, 26b ein Heizstrom, insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, bereitgestellt und an die HF-Elektrode 6 angelegt. Der Heizstrom ist beispielsweise Wechselstrom.

Um im Betrieb das an der HF-Elektrode 6 bestehenden Plasma stabil zu halten, empfängt die In-Situ Heizvorrichtung 20 bevorzugt über die Datenverbindung 30 ein Betriebssignal von dem HF-Generator 8. Dieses Betriebssignal korreliert mit einer Intensität ei-

nes an der HF-Elektrode 6 bestehenden Plasmas. Die In-Situ-Heizvorrichtung 20 steuert beispielsweise eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von einem Wert dieses Betriebssignals. Ebenso kann auch eine Regelung vorgesehen sein. Die In-Situ Heizvorrichtung 20 ist bevorzugt so eingerichtet, dass nur während
5 eines Startvorgangs, bevor das HF-Signal an die HF-Elektrode 6 angelegt wird, das Teil-Behandlungsvolumen 24 erhitzt wird.

Alle genannten Merkmale, auch die der Zeichnung allein zu ent-nehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit
10 anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind
15 Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

	2	elektrochirurgisches System
	4	chirurgisches Instrument
5	6	HF-Elektrode
	8	HF-Generator
	10	HF-Ausgang
	12a	erster Ausgangsanschluss
	12b	zweiter Ausgangsanschluss
10	14	Behandlungsvolumen
	16	Transformator
	18	Vorrichtung zum Bereitstellen einer Saline
	20	In-Situ Heizvorrichtung
	22	Stromquelle
15	24	Teil-Behandlungsvolumen
	26a	erster Heizstromanschluss
	26b	zweiter Heizstromanschluss
	28	Zuleitungen
	30	Datenverbindung
20	32a	erster Kondensator
	32b	zweiter Kondensator
	34	Elektrodendraht
	36	Isolierkörper
	38	Elektrodenfläche
25		

5

10

Elektrochirurgisches System und Verfahren zum Betreiben desselben

15

Patentansprüche

20

25

30

1. Elektrochirurgisches System (2), umfassend
 - ein chirurgisches Instrument (4) mit einer HF-Elektrode (6) zum Durchführen einer elektrochirurgischen Behandlung,
 - einen HF-Generator (8) zum Bereitstellen eines HF-Signals an einem HF-Ausgang (10) des HF-Generators (8), wobei die HF-Elektrode (6) des chirurgischen Instruments (4) mit dem HF-Ausgang (10) zum Anlegen des HF-Signals an die HF-Elektrode (6) gekoppelt ist,
 - eine Vorrichtung (18) zum Bereitstellen einer Saline, die dazu vorgesehen ist, in ein Behandlungsvolumen (14) appliziert zu werden, welches elektrochirurgisch zu behandelndes Gewebe umfasst, wobei die Vorrichtung (18) eine Heizung zum Temperieren der Saline auf eine vorgegebene erste Temperatur umfasst,
 - eine In-Situ Heizvorrichtung (20), welche dazu eingerichtet ist,

ein Teil-Behandlungsvolumen (24) der applizierten Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur zu erhitzen, so dass bei an die HF-Elektrode (6) angelegtem HF-Signal ein Zündverhalten der HF-Elektrode (6) verbessert wird.

5

2. System (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) zum Erzeugen eines Elektroden-Heizstroms eingerichtet ist und einen ersten und einen zweiten Heizstromanschluss (26a, 26b) umfasst, wobei die HF-Elektrode (6) in einem geschlossenen Stromkreis zwischen den ersten und den zweiten Heizstromanschluss (26a, 26b) geschaltet ist.
10
3. System (2) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) dazu eingerichtet ist, ein Zündsignal von dem HF-Generator (8) zu empfangen und in Reaktion auf das Zündsignal den Heizstrom, insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, an die HF-Elektrode (6) anzulegen.
15
4. System (2) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) dazu eingerichtet ist, ein Betriebssignal von dem HF-Generator (8) zu empfangen, welches mit einer Intensität eines an der HF-Elektrode (6) bestehenden Plasmas korreliert, wobei die In-Situ Heizvorrichtung (20) ferner dazu eingerichtet ist, eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von einem Wert des Betriebssignals zu steuern oder zu regeln.
20
25
5. System (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) einen Transformator (16) umfasst, wobei der Elektroden-Heizstrom
30

mit dem Transformator (16) bereitgestellt wird und das HF-Signal über eine sekundärseitige Mittelanzapfung des Transformators (16) oder kapazitiv über zwei symmetrisch an sekundärseitige Anschlüsse (26a, 26b) des Transformators (16) gekoppelte Kondensatoren (32a, 32b) eingespeist wird.

6. System (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die HF-Elektrode (6) eine Bandschlinge oder eine Knopfelektrode ist.

7. System (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die HF-Elektrode (6) eine bipolare Elektrode ist.

8. Verfahren zum Betreiben eines elektrochirurgischen Systems (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mit der In-Situ Heizvorrichtung (20) ein Teil-Behandlungsvolumen (24) der applizierten Saline auf eine Temperatur oberhalb der ersten Temperatur erhitzt wird und anschließend das HF-Signal an die HF-Elektrode (6) angelegt wird.

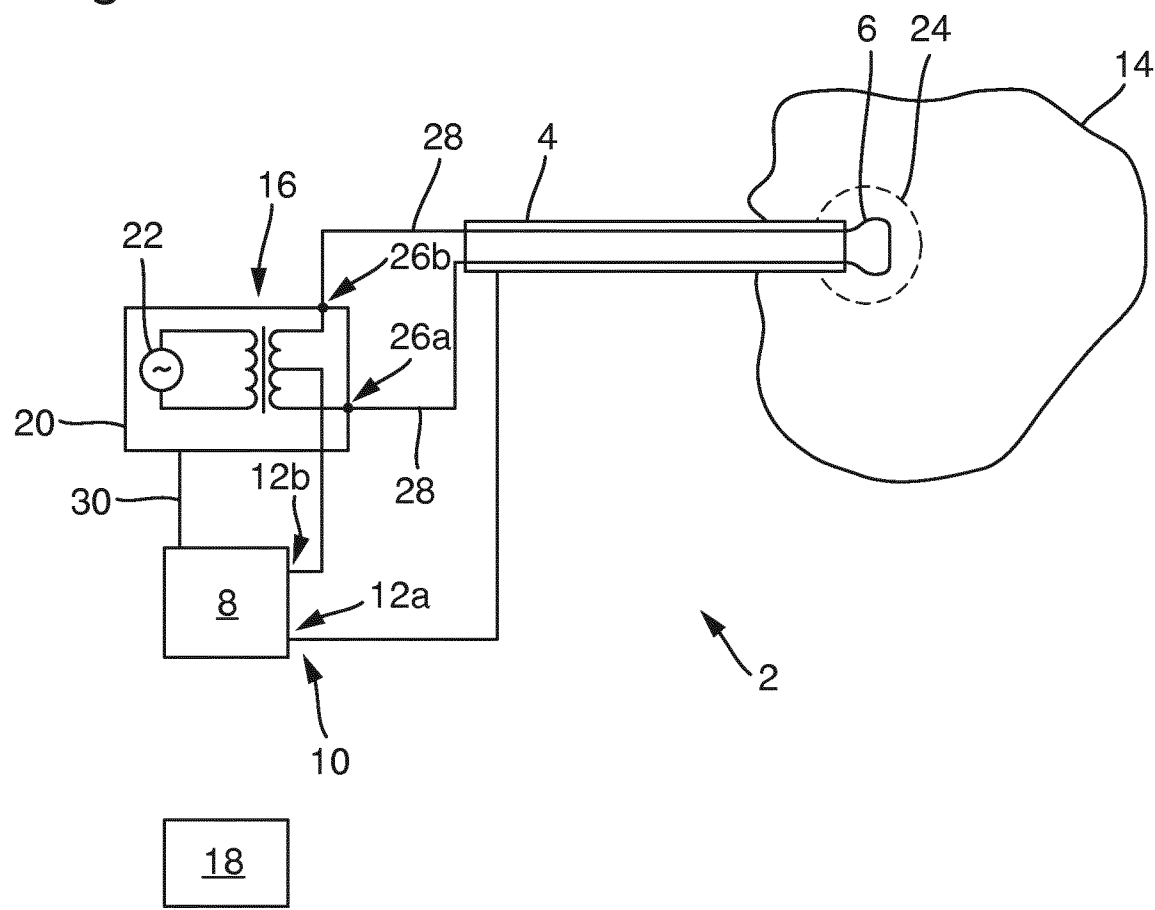
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) ein Zündsignal von dem HF-Generator (8) empfängt und in Reaktion auf das Zündsignal den Heizstrom, insbesondere für die Dauer eines vorgegebenen Zeitintervalls, an die HF-Elektrode (6) anlegt.

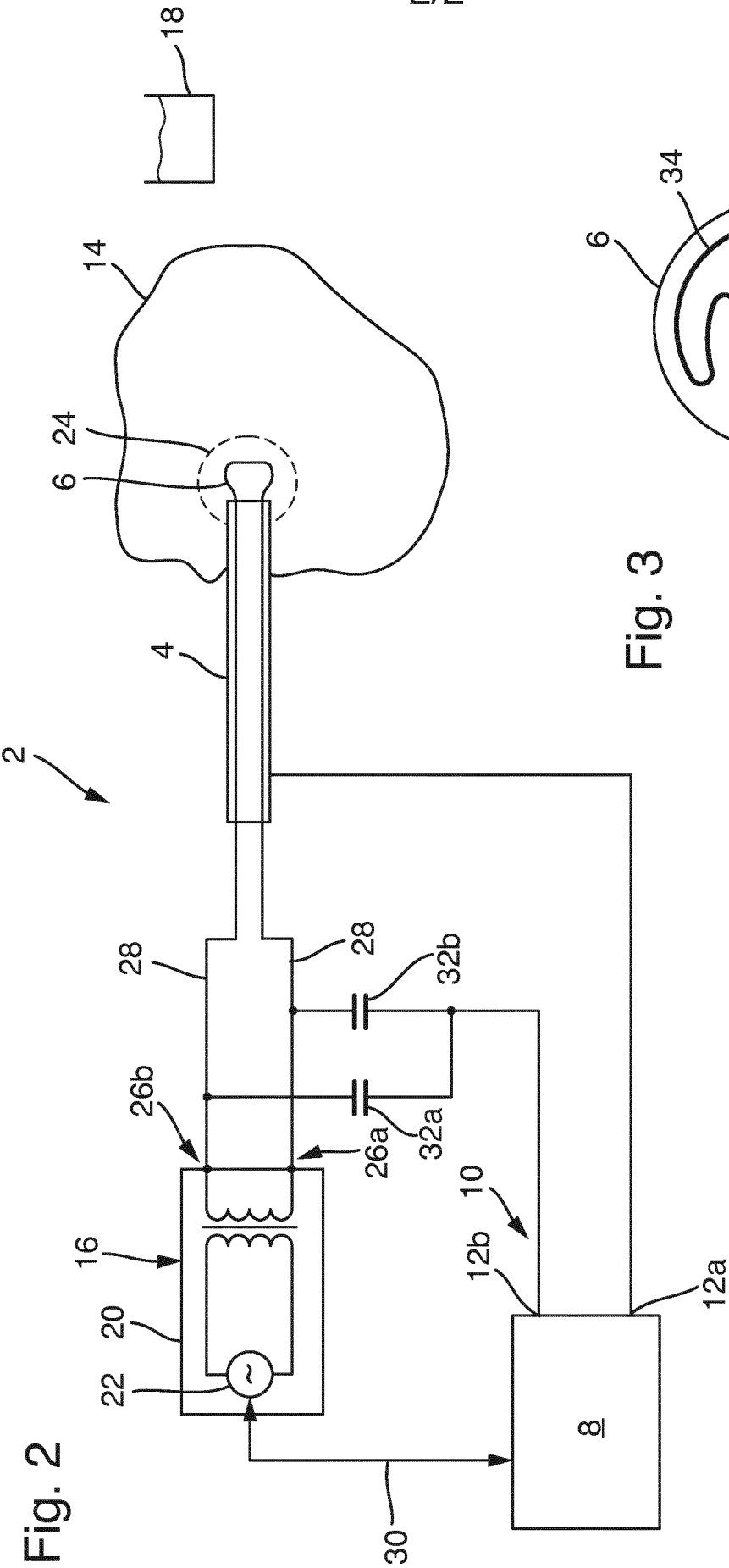
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) ein Betriebssignal von dem HF-Generator (8) empfängt, welches mit einer Intensität eines an der HF-Elektrode (6) bestehenden Plasmas korreliert ist, wobei

die In-Situ Heizvorrichtung (20) eine Stromstärke des Heizstroms in Abhängigkeit von einem Wert des Betriebssignals steuert oder regelt.

- 5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die In-Situ Heizvorrichtung (20) derart eingerichtet ist, dass nur während eines Startvorgangs, bevor das HF-Signal an die HF-Elektrode (6) angelegt wird, das Teil-
- 10 Behandlungsvolumen (24) erhitzt wird.

Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B18/14
ADD. A61B18/08

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/156137 A1 (GEISEL DONALD J [US]) 5 July 2007 (2007-07-05)	1,2,6,7
A	paragraphs [0049] - [0055]; figures 1,2,5,6A,6B	3-5
Y	US 2014/052117 A1 (CURLEY MICHAEL G [US]) 20 February 2014 (2014-02-20)	1,2,6,7
	paragraphs [0034], [0038], [0044]; figure 2	
A	DE 32 15 055 A1 (DELMA ELEKTRO MED APP [DE]) 27 October 1983 (1983-10-27)	1-7
	page 5, line 7 - page 7, line 4; figures 1,2	
A	US 2015/320485 A1 (BATCHELOR KESTER J [US] ET AL) 12 November 2015 (2015-11-12)	1-7
	paragraph [0031]; figure 7	



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 application or patent 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

6 February 2017

Date of mailing of the international search report

14/02/2017

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

Mayer-Martenson, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/078838

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.: **8-11**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
PCT Rule 39.1(iv) - methods 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/EP2016/078838

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007156137	A1	05-07-2007	NONE
US 2014052117	A1	20-02-2014	CN 104869929 A 26-08-2015
			EP 2884928 A1 24-06-2015
			KR 20150043340 A 22-04-2015
			US 2014052117 A1 20-02-2014
			WO 2014028287 A1 20-02-2014
DE 3215055	A1	27-10-1983	NONE
US 2015320485	A1	12-11-2015	US 2015320485 A1 12-11-2015
			WO 2015175400 A2 19-11-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B18/14

ADD. A61B18/08

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2007/156137 A1 (GEISEL DONALD J [US]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)	1,2,6,7
A	Absätze [0049] - [0055]; Abbildungen 1,2,5,6A,6B	3-5
Y	US 2014/052117 A1 (CURLEY MICHAEL G [US]) 20. Februar 2014 (2014-02-20)	1,2,6,7
	Absätze [0034], [0038], [0044]; Abbildung 2	
A	DE 32 15 055 A1 (DELMA ELEKTRO MED APP [DE]) 27. Oktober 1983 (1983-10-27)	1-7
	Seite 5, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 4; Abbildungen 1,2	
A	US 2015/320485 A1 (BATCHELOR KESTER J [US] ET AL) 12. November 2015 (2015-11-12)	1-7
	Absatz [0031]; Abbildung 7	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
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

6. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/02/2017

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

Mayer-Martenson, E

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. 8-11
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/EP2016/078838

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007156137 A1	05-07-2007	KEINE	
US 2014052117 A1	20-02-2014	CN 104869929 A	26-08-2015
		EP 2884928 A1	24-06-2015
		KR 20150043340 A	22-04-2015
		US 2014052117 A1	20-02-2014
		WO 2014028287 A1	20-02-2014
DE 3215055 A1	27-10-1983	KEINE	
US 2015320485 A1	12-11-2015	US 2015320485 A1	12-11-2015
		WO 2015175400 A2	19-11-2015