

(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
13. Oktober 2016 (13.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/162293 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 18/10 (2006.01) A61B 17/00 (2006.01)
A61B 18/00 (2006.01) A61B 90/00 (2016.01)
A61B 18/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/057305

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2016 (04.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 206 427.1
10. April 2015 (10.04.2015) DE

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

(72) Erfinder: SCHÜTTFORT, Torben; Börnestr. 25, 22089
Hamburg (DE).

(74) Anwalt: SEEMANN & PARTNER; 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, 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, 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.

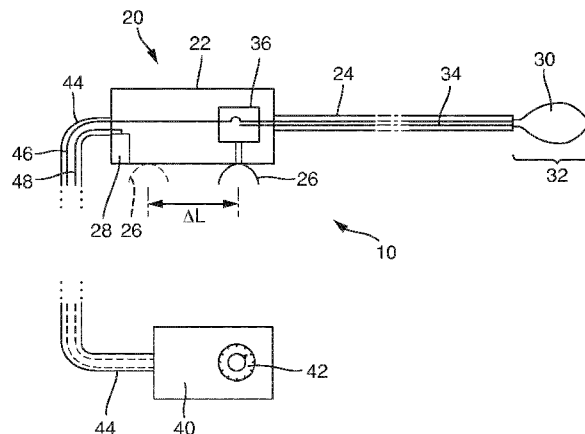
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENDOSURGICAL HF SNARE SYSTEM AND INSTRUMENT, AND METHOD FOR OPERATING AN ENDOSURGICAL HF INSTRUMENT

(54) Bezeichnung : ENDOCHIRURGISCHES HF-SCHLINGENSYSTEM UND -INSTRUMENT SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ENDOCHIRURGISCHEN HF-INSTRUMENTS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an endosurgical HF snare system (10) with an endosurgical HF instrument (20) comprising an HF snare (30, 31) which is arranged distally on the HF instrument (20) and which can be at least partly retracted into the HF instrument (20), a handle (22), and an actuating element (26) for adjusting a projection length (33) of an HF snare (30, 31) part (32) protruding from the HF instrument (20). The endosurgical instrument (20) is connected to an HF generator (40) for a supply of HF power. The invention also relates to a corresponding endosurgical HF instrument (20) and a method for operating same. According to the invention, a projection length (33) of the HF snare (30, 31) or a signal which characterizes the projection length (33) is detected from the HF instrument (20) by means of a length measuring device (28) and transmitted to the HF generator (40), wherein in the event of a change of the projection length (33), the power dispensed to the HF snare (30, 31) is adjusted depending on the change of the projection length (33).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/162293 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) mit einem endochirurgischen HF-Instrument (20) mit einer distal am HF-Instrument (20) angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument (20) einziehbaren HF-Schlinge (30, 31), einem Handgriff (22) und einem Betätigungselement (26) zur Einstellung einer Austrittslänge (33) eines aus dem HF-Instrument (20) herausragenden Teils (32) der HF-Schlinge (30, 31), wobei das endochirurgische Instrument (20) zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator (40) verbunden ist, sowie ein entsprechendes endochirurgisches HF-Instrument (20) und ein Verfahren zum Betreiben desselben. Erfindungsgemäß wird eine Austrittslänge (33) der HF-Schlinge (30, 31) oder ein für die Austrittslänge (33) charakteristisches Signal aus dem HF-Instrument (20) mittels einer Längenmessvorrichtung (28) erfasst und an den HF-Generator (40) übermittelt, wobei die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene Leistung bei einer Änderung der Austrittslänge (33) abhängig von der Änderung der Austrittslänge (33) verändert wird.

5

10

Endochirurgisches HF-Schlingensystem und -Instrument sowie Verfahren zum Betreiben eines endochirurgischen HF-Instruments

15

Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft ein endochirurgisches HF-Schlingensystem mit einem endochirurgischen HF-Instrument mit einer distal am HF-Instrument angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument einziehbaren HF-Schlinge, einem Handgriff und einem Bätitigungselement zur Einstellung einer Austrittslänge eines aus dem HF-Instrument herausragenden Teils der HF-Schlinge, wobei das endochirurgische Instrument zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator verbunden ist, sowie ein entsprechendes endochirurgisches HF-Instrument und ein Verfahren zum Betreiben desselben.

25

30

Chirurgische und endochirurgische HF-Schlingensysteme werden operativ häufig zur Entfernung von Wucherungen, beispielsweise im gastrointestinalen Trakt oder an anderen Körperstellen, verwendet. Insbesondere bei der Endochirurgie, beispielsweise im Darm, verläuft eine solche Operation häufig im Bereich sehr dünner Gewebeschichten. Zur Resektion von Gewebe werden häufig Drahtschlingen

verwendet, wobei es sich um dünne Drahtschleifen mit Durchmes-
sern von wenigen Dutzend bis wenigen 100 µm handelt, die durch
einen externen Operator geschlossen werden können, und mit de-
nen das zu resizierende Gewebe ergriffen und resiziert werden
5 kann. Diese Schlingen werden üblicherweise mit hochfrequenten
(HF) Wechselströmen betrieben, um ein glattes Schneiden mittels
des Drahts mit einer ausreichenden Koagulation zu verbinden, die
Ausblutungen verhindert.

10 Spezifische Prozeduren, in denen HF-Schlingen verwendet werden,
sind beispielsweise die Polypektomie, EMR („Endoscopic Mucosal
Resection“) oder die Resektion von Tumoren u.a. im Dickdarm, Ma-
gen, Lunge, Speiseröhre, Zwölffingerdarm oder Dünndarm. Schlin-
genresektionen werden auch im Uterus und anderen endoskopisch
15 erreichbaren Hohlorganen mit Läsionen durchgeführt.

Wenn die Schlinge zusammengezogen wird, verkleinert sich die
Elektrodenoberfläche des Schlingendrahts, die die Gewebeoberflä-
che berührt. Einige HF-Generatormoden haben die Fähigkeit, die
20 Ausgabeleistung zu regeln, indem das Auftreten von Funken oder
Plasma zwischen dem Gewebe und dem Instrument beobachtet wird
(„Fast Spark Monitore“ FSM an den HF-Generatoren ESG-100,
ESG-400 der Anmelderin). In diesen Fällen kann der Generator au-
tomatisch den Strom durch die Schlinge reduzieren, wenn die Elekt-
25 rodenoberfläche verkleinert wird und weniger Leistung für das
Schneiden benötigt wird.

Die Betriebsmodi mit Funken-Spannungs-Detektion (FSM) sind rei-
ne Schneidemodi mit geringer Koagulationseignung. Dieses Prob-
30 lem wird durch die Einführung von gepulsten Modi angegangen, in
denen eine Schneidemode mit FSM und eine Koagulationsmode bei
einem geringeren Stromfluss einander abwechseln. Da viele Ärzte

allerdings kontinuierliche HF-Moden mit in-situ hämostatischen Eigenschaften bevorzugen wie beispielsweise Blend-Moden mit erhöhtem Scheitelfaktor („Crest Faktor“), die die Hitze tiefer in das Gewebe einbringen, stellt sich das Problem, dass für diese kontinuierlichen Moden kein FSM verfügbar ist. Der Arzt hat dann visuell nach dem Eingriff die Koagulation bzw. die Koagulations-Marge zu beurteilen und durch seine Erfahrung zu entscheiden, welche Leistungseinstellung für verschiedene Größen der Polypen oder Elektroden angemessen sind.

Dabei läuft der Arzt bei einer zu geringen Leistungsabgabe Gefahr, dass der Schnitt nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird. Der Arzt kann dann versucht sein, eine erhöhte Zugkraft anzuwenden, wobei ein hauptsächlich mechanischer Schnitt erfolgt und die Hämostase mangelhaft bleibt. Dies löst eine erhöhte Blutungsgefahr aus.

Falls umgekehrt der Arzt einen zu großen Strom bzw. eine zu große Leistung einstellt, kann sich eine verzögerte Perforation speziell bei EMR, ESD und Polypektomie einstellen. Falls zu viel Energie in die Wand eines dünnen Organs, beispielsweise des Dickdarms, eingebracht worden ist, kann die Hitze die tieferliegenden und stützenden Strukturen schädigen wie beispielsweise den Muscularis. Außerdem können sich Infektionen einstellen, da ein größeres Gewebenvolumen nekrotisch wird, was das Risiko von Infektionen erhöht.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Eingriffe mit HF-Schlingen sicherer zu gestalten.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein endochirurgisches HF-Schlingensystem mit einem endochirurgischen HF-Instrument mit einer distal am HF-Instrument angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument einziehbaren HF-Schlinge, einem

Handgriff und einem Betätigungselement zur Einstellung einer Austrittslänge eines aus dem HF-Instrument herausragenden Teils der HF-Schlinge, wobei das endochirurgische Instrument zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator verbunden ist, das
5 dadurch weitergebildet ist, dass das HF-Instrument eine Längenmessvorrichtung für die Austrittslänge aufweist, die mit dem HF-Generator verbunden oder verbindbar ist, wobei der HF-Generator ausgebildet ist, die an die HF-Schlinge abgegebene Leistung in Abhängigkeit von der Austrittslänge zu verändern.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass es durch die Messung der Elektrodengröße bzw. Länge des Schlingendrahts und deren Übermittlung an den HF-Generator zur Regelung der Ausgabeleistung möglich ist, die pro Elektrodenoberflächeneinheit abgegebene Leistung im Wesentlichen konstant zu halten und auf diese
15 Weise eine Funken- oder Plasmabildung aufgrund einer bei gleichbleibender Leistung größer werdenden Leistungsdichte pro aktiver Oberflächeneinheit zu vermeiden.

Bei einem Durchmesser r des Schlingendrahts beträgt die wirksame Oberfläche S für den offenen Teil der Schlinge, die eine Länge l hat, $S = 2 \times \pi \times l \times r$. Bei von rundem Querschnitt abweichenden Geometrien des Schlingendrahts, beispielsweise geflochtenen Schlingen, kann die wirksame Oberfläche S größer sein, aber immer proportional zur Länge l . Bei einer Länge $l = l_0$ ist die Schlinge vollständig geöffnet. Der HF-Generator kann dann die Information über die Elektrodenoberfläche oder Elektrodenlänge mit der auszugebenden Leistung P so regeln, dass eine im Wesentlichen konstante Leistung P , bezogen auf die wirksame Oberfläche der Schlinge, so
25 abgegeben wird, dass die tatsächliche abgegebene Leistung $P = P_{\max} \times l/l_0$ ist. Dabei ist $P_{\max}$ die maximale Ausgabeleistung, wenn die Schlinge bei maximaler Austrittslänge vollständig geöffnet ist.

Diese kann durch den behandelnden Arzt, beispielsweise zu Beginn der Behandlung bzw. des Eingriffs, eingestellt werden. Sie kann auch aufgrund von Eigenschaften des verbundenen HF-Instruments automatisch eingestellt werden. Das HF-Instrument kann beispielsweise über RFID-Tags erkannt werden.

Hiermit wird ein konsistentes Schneiden mit dem gewünschten Gewebeeffekt, also ausreichender Koagulation, während des gesamten Eingriffs bei jeder Öffnungseinstellung der Schlinge hergestellt, wenn eine Funkenerkennung nicht verfügbar ist.

Die Länge des offenen Schlingendrahts kann durch die Öffnungslänge am Handgriff des Instruments gemessen werden. In einem linearen Fall entspricht die Verschiebung beispielsweise eines Schiebers am Handgriff der Hälfte der entsprechenden Vergrößerung oder Verkleinerung der Länge des Schlingendrahts.

Vorzugsweise ist die Abhängigkeit eine lineare Proportionalität zur Austrittslänge und wird eine im Wesentlichen konstante Leistungsabgabe pro exponierter Flächeneinheit der HF-Schlinge eingestellt.

Wenn in einer vorteilhaften Weiterbildung die an die HF-Schlinge abgegebene Leistung zusätzlich unabhängig von der Austrittslänge einstellbar ist, wobei ein Maximalwert und/oder Minimalwert der abgebbaren Leistung von der Austrittslänge abhängt, ist es möglich dass der Arzt während eines Eingriffs die maximale Ausgabeleistung entsprechend geänderter gewünschter Eigenschaften des Schnittes und der Koagulation einstellen kann. Hierbei ist die tatsächlich abgegebene Leistung weiterhin abhängig von der wirksamen Schlingendrahtlänge des offenen Teils der Schlinge, jedoch wird der Proportionalitätsfaktor geändert.

Vorzugsweise ist die Verbindung zwischen der Längenmessvorrichtung und dem HF-Generator kabelbasiert oder funkbasiert, wobei bei einer kabelbasierten Verbindung insbesondere ein zusätzlicher Signaldraht im Versorgungskabel vorgesehen ist.

5

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch ein endochirurgisches HF-Instrument für ein zuvor beschriebenes erfindungsgemäßes endochirurgisches HF-Schlingensystem mit einer distal am HF-Instrument angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument einziehbaren HF-Schlinge, einem Handgriff und einem Betätigungselement zur Einstellung einer Austrittslänge eines aus dem HF-Instrument herausragenden Teils der HF-Schlinge, wobei das endochirurgische HF-Instrument zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator verbindbar ist, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass das HF-Instrument eine Längenmessvorrichtung für die Austrittslänge aufweist, die mit dem HF-Generator verbindbar ist.

Dieses erfindungsgemäße endochirurgische HF-Instrument umfasst die für das zuvor beschriebene erfindungsgemäße endochirurgische HF-Schlingensystem notwendigen Bestandteile, und zwar ein Betätigungselement und eine Längenmessvorrichtung u.a. sowie die notwendigen Kontakte für kabellose oder kabelgebundene Signalübertragung für das Längensignal.

25

Die Längenmessvorrichtung ist vorzugsweise zur Messung einer Einstellung oder Position des Betätigungselements ausgebildet. Da der Schlingendraht selbst flexibel ist, ist eine Längenmessung außerhalb des Instruments unpraktisch. Die Einstellung des Betätigungselements hingegen steht in den meisten Fällen für eine einfache Messung zur Verfügung.

30

Vorteilhafterweise umfasst die Längenmessvorrichtung als Längen-
messelement eine mechanische Feder, einen elektronischen Kraft-
sensor, einen magnetischen Abstandssensor, einen elektrischen
Kodiermechanismus, ein Potentiometer oder einen elektro-optischen
oder optischen Sensor.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch ein
Verfahren zum Betreiben eines zuvor beschriebenen erfindungsge-
mäßigen endochirurgischen HF-Instruments in einem erfindungsge-
mäßigen zuvor beschriebenen endochirurgischen HF-Schlingen-
system gelöst, in dem eine HF-Schlinge des HF-Instruments von
einem HF-Generator mit HF-Leistung versorgt wird, das dadurch
weitergebildet ist, dass eine Austrittslänge der HF-Schlinge oder ein
für die Austrittslänge charakteristisches Signal aus dem HF-
Instrument mittels einer Längenmessvorrichtung erfasst und an den
HF-Generator übermittelt wird, wobei die an die HF-Schlinge abge-
gebene Leistung bei einer Änderung der Austrittslänge abhängig
von der Änderung der Austrittslänge verändert wird.

Hiermit wird der gleiche Effekt erzielt und werden die gleichen Vor-
teile erreicht, wie mit dem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen
endochirurgischen HF-Schlingensystem.

Vorzugsweise wird die an die HF-Schlinge abgegebene HF-Leistung
linear proportional zur Austrittslänge angepasst und die Leistungs-
abgabe pro exponierter Flächeneinheit der HF-Schlinge im Wesent-
lichen konstant gehalten.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist oder wird die an die HF-
Schlinge abgegebene Leistung zusätzlich unabhängig von der Aus-
trittslänge einstellbar oder eingestellt, wobei ein Maximalwert
und/oder Minimalwert der abgebbaren Leistung von der Austritts-

länge abhängt.

Die erfindungsgemäßen Gegenstände, also das HF-Schlingensystem, das HF-Instrument und das Verfahren beziehen sich aufeinander und weisen die gleichen bzw. einander entsprechende Eigenschaften, Merkmale und Vorteile auf, wie vorstehend beschrieben.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen 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 zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen HF-Schlingensystems,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der funktionellen Abhängigkeit der abgegebenen Leistung von der Länge des offenen Schlingendrahts,

Fig. 3a),3b) schematische Darstellungen von verschiedenen HF-Schlingen und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Definition der Austrittslänge einer HF-Schlinge.

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.

5

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes endochirurgisches HF-Schlingensystem schematisch dargestellt. Die zwei Hauptbestandteile dieses endochirurgischen HF-Schlingensystems 10 bilden ein endochirurgisches HF-Instrument 20 mit einer HF-Schlinge 30 einerseits und einem HF-Generator 40 andererseits. Der HF-Generator 40 ist mit dem HF-Instrument 20 über ein Versorgungskabel 44 verbunden. Dieses weist vorliegend zwei Leitungen auf, nämlich ein HF-Leitungskabel 46 bzw. einen HF-Leitungsdraht und einen Signaldraht 48 bzw. Signalleitung.

15

Das HF-Instrument 20 weist einen Handgriff 22 und einen distal, also vom Operateur weg, verlaufenden Schaft 24 auf, an dessen Spitze eine, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel monopolare, HF-Schlinge 30 austritt, deren offener Querschnitt mittels eines Längenregelungselements bzw. Betätigungselements 26 am Handgriff 22 veränderbar ist. In der in Fig. 1 dargestellten Ansicht befindet sich das Betätigungselement 26 in einer vorgeschobenen Position. Entsprechend ist auch die HF-Schlinge 30 mit einem Teil 32 sehr weit ausgefahren und offen.

25

Die beiden HF-Leitungskabel 34 der HF-Schlinge 30 verlaufen zu einem Verbindungselement 36 im Handgriff 22, das mit dem Betätigungselement 26 verbunden und verschiebbar ist.

30

Bei dem HF-Instrument 20 mit der HF-Schlinge 30 handelt es sich in der Regel um einen Einwegartikel.

Da es sich um eine monopolare HF-Schlinge 30 handelt, endet der Schlingendraht der HF-Schlinge 30 am bewegbaren Verbindungselement 36. Der zweite Anschluss des HF-Leitungskabels bzw. Schlingendrahts 34 ist mit dem HF-Leitungskabel 46 im Versorgungskabel 44 und somit mit dem Generator 40 verbunden. Im monopolen Betriebsmodus stellt die HF-Schlinge 30 eine Elektrode dar. Eine Gegenelektrode, nämlich Masse, ist durch eine großflächig am Patienten anliegende leitfähige Gegenelektrode realisiert, die nicht dargestellt ist. Die durch den HF-Strom in der Schlinge 30 eingebrachte Leistung wirkt dabei vor allem unmittelbar im Bereich der Umgebung der HF-Schlinge 30 bzw. des Drahts der Schlinge 30 und fließt dann großvolumig und somit ohne weitere Wirkung durch den Körper des Patienten in Richtung zur Gegenelektrode ab.

Im Handgriff 22 des HF-Instruments ist ferner eine Längenmessvorrichtung 28 angeordnet, die die Position der Verbindungsvorrichtung 36 und/oder des Betätigungselements 26 erfasst und somit eine Auslenkung ΔL direkt oder indirekt erfasst. In diesem Fall handelt es sich um eine lineare Bewegung. Dabei entspricht eine Verschiebung des Betätigungselements 26 um den Betrag ΔL einer doppelt so großen Verlängerung der Austrittslänge der HF-Schlinge 30.

Die Längenmessvorrichtung 28 ist über den Signaldraht 48 mit dem HF-Generator 40 verbunden, der entsprechend dem Signal die Leistung, die an die HF-Schlinge 30 abgegeben wird, anpasst. Ferner weist der HF-Generator 40 noch einen Leistungsregelschalter 42 oder ein entsprechendes Bedienelement, etwa ein Drehknopf oder ein Touchscreen, auf, mit dem ein Arzt oder Chirurg die maximale Leistung einstellen kann. Hiermit wird in erster Linie der Proportionalitätsfaktor für die Anpassung der Leistung an die Austrittslänge des herausragenden Teils 32 der HF-Schlinge 30 verändert.

Fig. 2 zeigt mehrere mögliche Funktionen zur Regelung der Ausgangsleistung P in Abhängigkeit der Austrittslänge L . Mit einem durchgezogenen Strich ist eine lineare Regelkurve bei maximaler Leistung 60 gezeigt, die zwischen einer minimalen Länge $L_{\min}$ und einer maximalen Länge $L_{\max}$ verläuft und entsprechende minimale und maximale Ausgangsleistungen $P_{\min}$ und $P_{\max}$ hat. Durch Verstellen des Leistungsregelschalters 42 am HF-Generator 40 gemäß Fig. 1 beispielsweise lässt sich der Proportionalitätsfaktor verringern, so dass lineare Regelkurven 62, 62', 62'' bei sukzessive stärker abge-
10 regelter Leistung entstehen. Auch hierbei handelt es sich um lineare Regelkurven.

Abweichend von einer linearen Regelkurve können auch nicht lineare Regelkurven 64, 64' eingestellt werden, wobei beispielsweise bei der nicht linearen Regelkurve 64 bei geringer Austrittslänge eine unterproportionale Leistungsabgabe erfolgt, um in diesem Stadium eines Eingriffs bei sehr stark angezogener Schlinge das Gewebe zu schonen, während bei großer Schlingenlänge die Leistung $P_{\max}$ angewendet wird. Umgekehrt kann auch eine überproportionale nicht
15 lineare Regelkurve 64' angewendet werden, die gerade im Bereich kleinerer Schlingenlängen eine stärkere Leistungsabgabe erlaubt, beispielsweise um hier das Schneiden zu verbessern.

In Fig. 3a) und Fig. 3b) sind zwei Beispiele von HF-Schlingen gezeigt. Fig. 3a) zeigt eine monopolare HF-Schlinge 30 wie in Fig. 1. Es handelt sich um einen durchgehenden biegsamen monopolaren Elektrodendraht 70, der an seiner Spitze einen Knick aufweist, was das Einfädeln in den Schaft 24 erleichtert. Im Unterschied dazu ist bei einer bipolaren HF-Schlinge 31 der Elektrodendraht nicht durch-
25 gängig, sondern es sind zwei biegsame Elektrodendrähte 72, 74 vorhanden, die mit gegenphasigem HF-Strom beaufschlagt werden. Diese werden an der Spitze in einem Isolator-Verbindungsstück 76

zusammengeführt, ohne sich zu berühren. Vorteil der bipolaren Operation ist, dass der Strom nur im unmittelbaren Bereich der bipolaren HF-Schlinge 31 fließt und nicht durch das gesamte Körpervolumen des Patienten und mit einer großflächigen Gegenelektrode abgeleitet werden muss.

Fig. 4 zeigt schematisch die Definition der Austrittslänge 33 eines aus dem Schaft 24 austretenden biegsamen monopolaren Elektrodendrahts 70. Es handelt sich um die gesamte wirksame Länge des Elektrodendrahts außerhalb des Schafts 24, wie durch den gebogenen Doppelpfeil angedeutet ist.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit 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 Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

	10	endochirurgisches HF-Schlingensystem
	20	endochirurgisches HF-Instrument
5	22	Handgriff
	24	Schaft
	26	Betätigungselement
	28	Längenmessvorrichtung
	30	monopolare HF-Schlinge
10	31	bipolare HF-Schlinge
	32	herausragender Teil
	33	Austrittslänge
	34	HF-Leitungskabel
	36	Verbindungselement
15	40	HF-Generator
	42	Leistungsregelschalter
	44	Versorgungskabel
	46	HF-Leitungskabel
	48	Signaldraht
20	60	lineare Regelkurve bei maximaler Leistung
	62, 62', 62''	lineare Regelkurve bei abgeregelter Leistung
	64, 64'	nichtlineare Regelkurve
	70	biegsamer monopolarer Elektrodendraht
	72, 74	biegsame Elektrodendrähte
25	76	Isolator-Verbindungsstück

5

10

Endochirurgisches HF-Schlingensystem und -Instrument sowie Verfahren zum Betreiben eines endochirurgischen HF-Instruments

15

Patentansprüche

20

25

30

1. Endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) mit einem endochirurgischen HF-Instrument (20) mit einer distal am HF-Instrument (20) angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument (20) einziehbaren HF-Schlinge (30, 31), einem Handgriff (22) und einem Betätigungselement (26) zur Einstellung einer Austrittslänge (33) eines aus dem HF-Instrument (20) herausragenden Teils (32) der HF-Schlinge (30, 31), wobei das endochirurgische Instrument (20) zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator (40) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das HF-Instrument (20) eine Längenmessvorrichtung (28) für die Austrittslänge (33) aufweist, die mit dem HF-Generator (40) verbunden oder verbindbar ist, wobei der HF-Generator (40) ausgebildet ist, die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene Leistung in Abhängigkeit von der Austrittslänge (33) zu verändern.

2. Endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abhängigkeit eine lineare Proportionalität zur Austrittslänge (33) ist und eine im Wesentlichen konstante Leistungsabgabe pro exponierter Flächeneinheit der HF-Schlinge (30, 31) eingestellt wird.
5
3. Endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene Leistung zusätzlich unabhängig von der Austrittslänge (33) einstellbar ist, wobei ein Maximalwert und/oder Minimalwert der abgebbaren Leistung von der Austrittslänge (33) abhängt.
10
4. Endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (44) zwischen der Längenmessvorrichtung (28) und dem HF-Generator (40) kabelbasiert oder funkbasiert ist, wobei bei einer kabelbasierten Verbindung (44) insbesondere ein zusätzlicher Signaldraht (48) im Versorgungskabel (44) vorgesehen ist.
15
20
5. Endochirurgisches HF-Instrument (20) für ein endochirurgisches HF-Schlingensystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einer distal am HF-Instrument (20) angeordneten und wenigstens teilweise in das HF-Instrument (20) einziehbaren HF-Schlinge (30, 31), einem Handgriff (22) und einem Betätigungselement (26) zur Einstellung einer Austrittslänge (33) eines aus dem HF-Instrument (20) herausragenden Teils (32) der HF-Schlinge (30, 31), wobei das endochirurgische HF-Instrument (20) zur HF-Stromversorgung mit einem HF-Generator (40) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das HF-Instrument (20) eine Längenmessvorrichtung (28) für die Aus-
25
30

trittslänge (33) aufweist, die mit dem HF-Generator (40) verbindbar ist.

- 5 6. Endochirurgisches HF-Instrument (20) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längenmessvorrichtung (28) zur Messung einer Einstellung oder Position des Betätigungselements (26) ausgebildet ist.
- 10 7. Endochirurgisches HF-Instrument (20) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Längenmessvorrichtung (28) als Längenmesselement eine mechanische Feder, einen elektronischen Kraftsensor, einen magnetischen Abstandssensor, einen elektrischen Kodiermechanismus, ein Potentiometer oder einen elektro-optischen oder optischen Sensor umfasst.
- 15 8. Verfahren zum Betreiben eines endochirurgischen HF-Instruments (20) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 in einem endochirurgischen HF-Schlingensystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, in dem eine HF-Schlinge (30, 31) des HF-Instruments (20) von einem HF-Generator (40) mit HF-Leistung versorgt wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine Austrittslänge (33) der HF-Schlinge (30, 31) oder ein für die Austrittslänge (33) charakteristisches Signal aus dem HF-Instrument (20) mittels einer Längenmessvorrichtung (28) erfasst und an den HF-Generator (40) übermittelt wird, wobei die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene Leistung bei einer Änderung der Austrittslänge (33) abhängig von der Änderung der Austrittslänge (33) verändert wird.
- 25 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene HF-Leistung linear proportional zur Austrittslänge (33) angepasst wird und die
- 30

Leistungsabgabe pro exponierter Flächeneinheit der HF-Schlinge (30, 31) im Wesentlichen konstant gehalten wird.

- 5 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die an die HF-Schlinge (30, 31) abgegebene Leistung zusätzlich unabhängig von der Austrittslänge (33) einstellbar ist oder eingestellt wird, wobei ein Maximalwert und/oder Minimalwert der abgebbaren Leistung von der Austrittslänge (33) abhängt.

1/2

Fig. 1

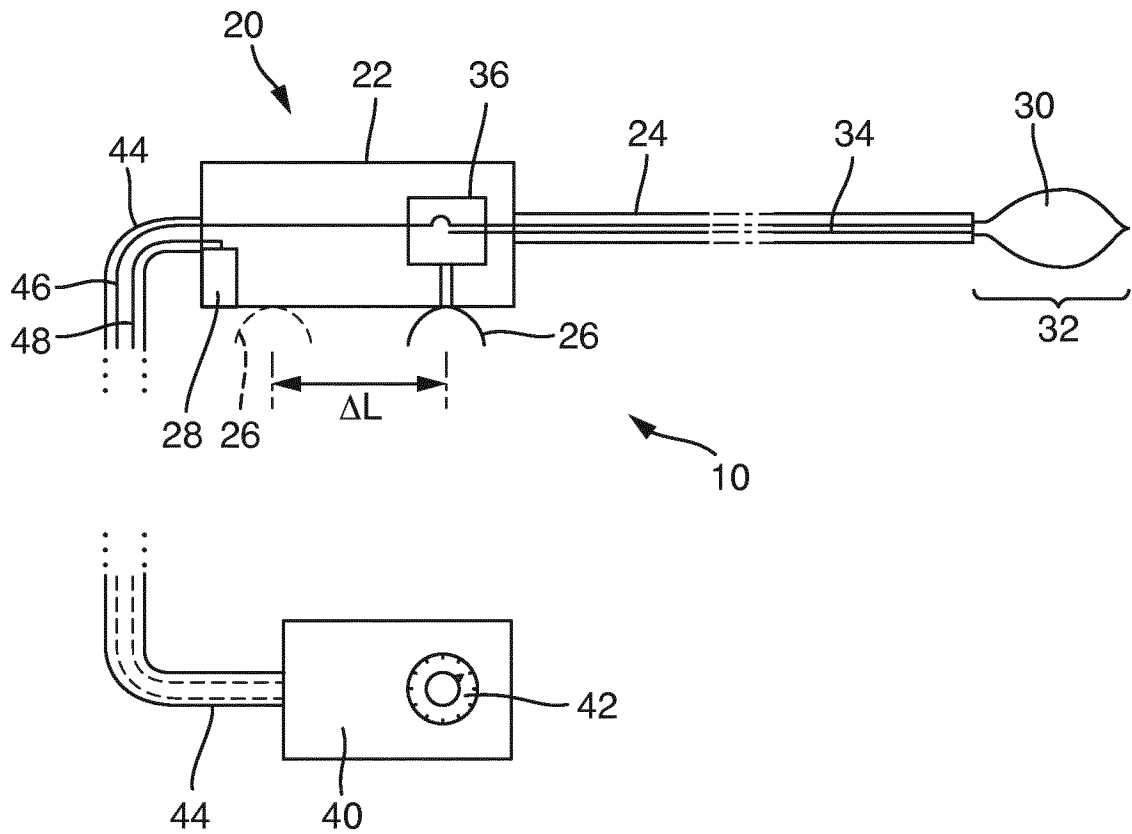


Fig. 2

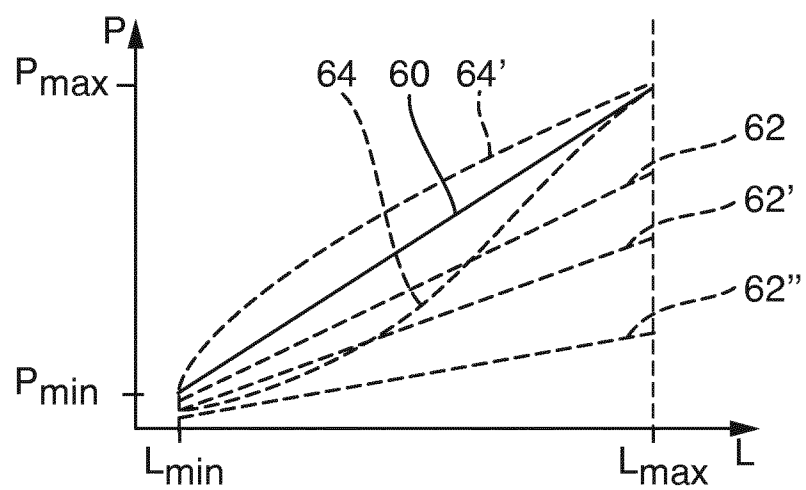


Fig. 3

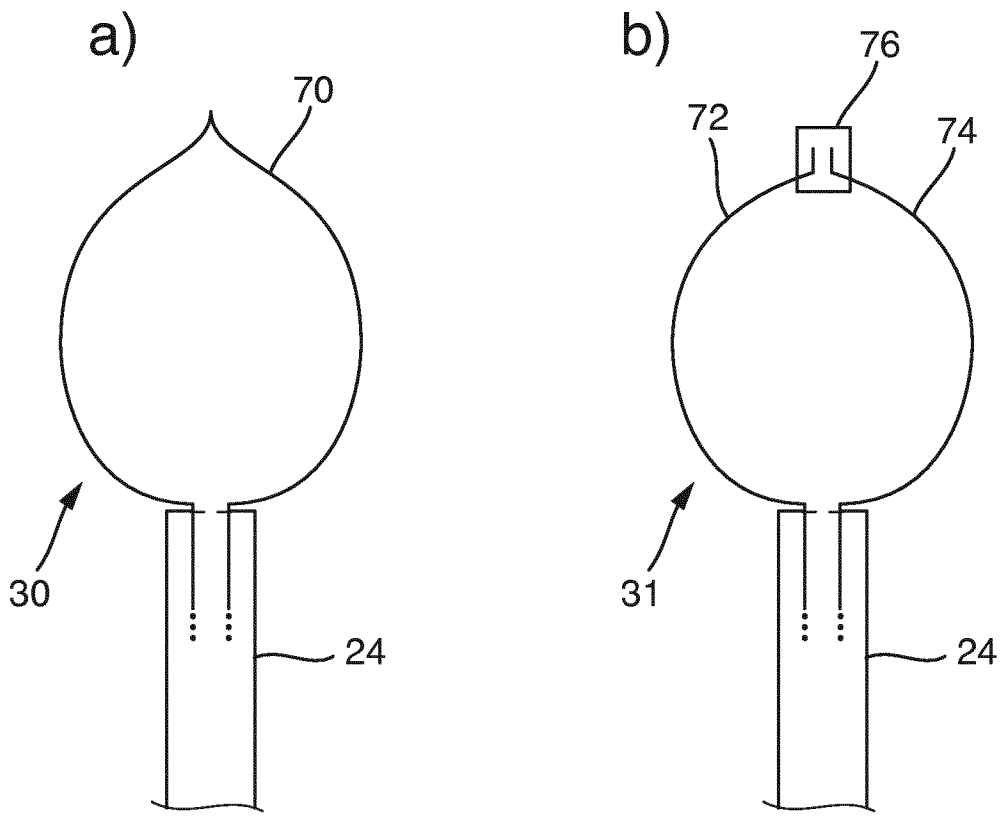
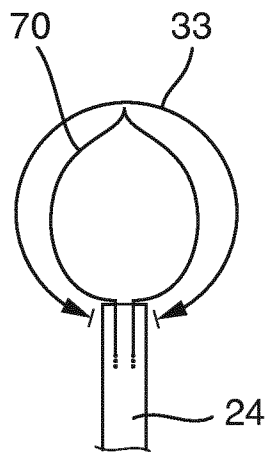


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/057305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B18/10 ADD. A61B18/00 A61B18/14 A61B17/00 A61B90/00		
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.
A	US 5 078 716 A (DOLL LARRY F [US]) 7 January 1992 (1992-01-07) the whole document -----	1-10
A	WO 2009/099960 A1 (TYCO HEALTHCARE [US]; REGADAS SERGIO F P [BR]) 13 August 2009 (2009-08-13) the whole document -----	1-10
A	WO 02/41793 A1 (SCIMED LIFE SYSTEMS INC [US]) 30 May 2002 (2002-05-30) the whole document -----	1-10
A	US 2012/172662 A1 (KAPPEL GARY [US] ET AL) 5 July 2012 (2012-07-05) the whole document -----	1-10
<input style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> 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 27 June 2016		Date of mailing of the international search report 06/07/2016
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 Edward, Vinod

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/057305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5078716	A	07-01-1992	NONE
WO 2009099960	A1	13-08-2009	AU 2009212746 A1 13-08-2009
			CA 2713898 A1 13-08-2009
			EP 2244649 A1 03-11-2010
			EP 2676626 A1 25-12-2013
			JP 5563485 B2 30-07-2014
			JP 5826798 B2 02-12-2015
			JP 2011510756 A 07-04-2011
			JP 2013230389 A 14-11-2013
			US 2010036375 A1 11-02-2010
			US 2013103041 A1 25-04-2013
			WO 2009099960 A1 13-08-2009
WO 0241793	A1	30-05-2002	AT 482659 T 15-10-2010
			AU 784680 B2 25-05-2006
			CA 2396862 A1 30-05-2002
			EP 1248570 A1 16-10-2002
			JP 5198714 B2 15-05-2013
			JP 2004513740 A 13-05-2004
			US 6517539 B1 11-02-2003
			WO 0241793 A1 30-05-2002
US 2012172662	A1	05-07-2012	EP 2658456 A2 06-11-2013
			US 2012172662 A1 05-07-2012
			WO 2012091953 A2 05-07-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B18/10 ADD. A61B18/00 A61B18/14 A61B17/00 A61B90/00		
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.
A	US 5 078 716 A (DOLL LARRY F [US]) 7. Januar 1992 (1992-01-07) das ganze Dokument	1-10
A	WO 2009/099960 A1 (TYCO HEALTHCARE [US]; REGADAS SERGIO F P [BR]) 13. August 2009 (2009-08-13) das ganze Dokument	1-10
A	WO 02/41793 A1 (SCIMED LIFE SYSTEMS INC [US]) 30. Mai 2002 (2002-05-30) das ganze Dokument	1-10
A	US 2012/172662 A1 (KAPPEL GARY [US] ET AL) 5. Juli 2012 (2012-07-05) das ganze Dokument	1-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" 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 erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Juni 2016		06/07/2016
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 Edward, Vinod

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/057305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5078716	A	07-01-1992	KEINE
WO 2009099960	A1	13-08-2009	AU 2009212746 A1 13-08-2009
			CA 2713898 A1 13-08-2009
			EP 2244649 A1 03-11-2010
			EP 2676626 A1 25-12-2013
			JP 5563485 B2 30-07-2014
			JP 5826798 B2 02-12-2015
			JP 2011510756 A 07-04-2011
			JP 2013230389 A 14-11-2013
			US 2010036375 A1 11-02-2010
			US 2013103041 A1 25-04-2013
			WO 2009099960 A1 13-08-2009
WO 0241793	A1	30-05-2002	AT 482659 T 15-10-2010
			AU 784680 B2 25-05-2006
			CA 2396862 A1 30-05-2002
			EP 1248570 A1 16-10-2002
			JP 5198714 B2 15-05-2013
			JP 2004513740 A 13-05-2004
			US 6517539 B1 11-02-2003
			WO 0241793 A1 30-05-2002
US 2012172662	A1	05-07-2012	EP 2658456 A2 06-11-2013
			US 2012172662 A1 05-07-2012
			WO 2012091953 A2 05-07-2012