

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-506010

(P2011-506010A)

(43) 公表日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.  
A61B 18/00 (2006.01)F 1  
A61B 17/36テーマコード (参考)  
4C160

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-538454 (P2010-538454)  
 (86) (22) 出願日 平成20年12月17日 (2008.12.17)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年8月9日 (2010.8.9)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/010785  
 (87) 国際公開番号 W02009/080273  
 (87) 国際公開日 平成21年7月2日 (2009.7.2)  
 (31) 優先権主張番号 102007061482.0  
 (32) 優先日 平成19年12月20日 (2007.12.20)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 102008004843.7  
 (32) 優先日 平成20年1月17日 (2008.1.17)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 508140523  
 ギュンテル・ファリン  
 ドイツ連邦共和国 チュビンゲン 720  
 70 カペレンベーク 9  
 (74) 代理人 100081318  
 弁理士 羽切 正治  
 (74) 代理人 100007983  
 弁理士 笹川 拓  
 (74) 代理人 100122541  
 弁理士 小野 友彰  
 (74) 代理人 100132458  
 弁理士 仲村 圭代  
 (72) 発明者 ギュンテル・ファリン  
 ドイツ連邦共和国 チュビンゲン 720  
 70 カペレンベーク 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ外科手術法のためのプラズマアブリケータ

## (57) 【要約】

電気エネルギーを電気外科手術用ジェネレータから電極とイオン化ガスの流路を介して生体組織に伝達する電気外科手術器具が知られている。対象組織中の、所定の浅い位置での治療を可能とするため、本発明では、接続ラインの先端と電極との間に所定のインピーダンスを有する抵抗素子を配設して、前記素子は、前記ガスのイオン化の後に確実に治療電流が制限されるように寸法づけられていることを提案する。

【選択図】 図 1

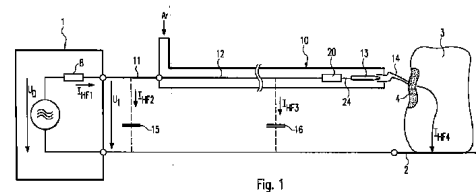


Fig. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電気外科手術用 H F ジェネレータ ( 1 ) からの電気エネルギーが、接続ライン ( 1 1 , 1 2 ) とその先端に接続された電極 ( 1 3 ) とを介し、更に、イオン化したガスの対象生体組織 ( 4 ) への通路又はアーク ( 1 4 ) を介し、かつ、中性電極 ( 2 ) を介して、前記電気外科手術用ジェネレータ ( 1 ) に戻るように伝達するために、可撓性内視鏡 ( 5 ) の作業チャンネル ( 6 ) に設けたチューブ状又はホース形状のプロープ ( 1 0 ) を備え、

所定のインピーダンスを有する抵抗素子 ( 2 0 ) が、前記接続ライン ( 1 1 , 1 2 ) の先端と前記電極 ( 1 3 ) との間に配設され、前記素子は、前記ガスのイオン化の後に確実に治療電流が制限されるように寸法づけられていること

を特徴とするプラズマアプリーケータ。

10

**【請求項 2】**

前記抵抗素子 ( 2 0 ) は、キャパシタンスを有することを特徴とする請求項 1 に記載の電気外科手術用器具。

**【請求項 3】**

前記抵抗素子 ( 2 0 ) は、市販の構成要素、特に市販の抵抗体又はコンデンサとして具現化されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気外科手術用器具。

**【請求項 4】**

前記抵抗素子 ( 2 0 ) は、前記接続ライン ( 1 2 ) 及び / 又は前記電極 ( 1 3 ) のセグメントを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

20

**【請求項 5】**

前記抵抗素子 ( 2 0 ) は、平行に敷設された、又は撚り合わされた、又は同軸に配置された、前記接続ライン ( 1 2 ) のセグメントと、前記電極 ( 1 3 ) へのライン ( 2 4 ) とによって、及び / 又は前記電極 ( 1 3 ) 自身とによって、形成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

**【請求項 6】**

前記セグメントは、可能な限り低いインダクタンスを有し、特にバイファイラ巻の配置として具現化されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

30

**【請求項 7】**

前記抵抗素子は、10 p F から 1 , 0 0 0 p F の範囲のキャパシタンスを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

**【請求項 8】**

前記抵抗素子 ( 2 0 ) は、絶縁体及び / 又は誘電体としてのセラミック材を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

**【請求項 9】**

希ガス、特にアルゴンが、イオン化のガスとして前記電極 ( 1 3 ) と前記対象組織 ( 4 ) との間のチャンバ内に供給可能となるように、前記電極 ( 1 3 ) は、プロープ ( 1 0 ) のチューブ又はホース ( 9 ) の内部又は近傍に取り付けられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうち、いずれか 1 に記載の電気外科手術用器具。

40

**【請求項 10】**

前記セラミック材は、粉状であることを特徴とする請求項 8 に記載の電気外科手術用器具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、観血療法、又は硬性内視鏡におけるプラズマ外科処置に使用するためのプラズマアプリーケータ、並びに可撓性内視鏡におけるプラズマ外科処置法に使用するプラズマプロープに関する。ここで、プラズマ外科処置とは、図 6 に概略で示すように、イオン化

50

され、その結果、電氣的導電性を備えたガス（プラズマ）、例えばアルゴンプラズマを使用して高周波電氣AC電流（HF電流、 $I_{HF}$ ）を生体組織（対象組織A, B, C, D）に対して照射することにより、対象組織に対して医療的に有利な熱影響、特に不活性化効果（D）、凝固効果（C）、乾燥効果（B）、及び/又は収縮効果（A）などを、周囲の組織（側副組織G）を必要最低限以上に損傷を与えることなく生成する高周波外科手術方法である。イオン化電極（E）と対象組織の間のガスのイオン化は、電界の強さ（ $F_e$ ）が、関数  $F_e = U_{HF} : d$  に相当するだけの十分な大きさの際に起こる。大気圧でのアルゴンのイオン化には、約  $500 \text{ V/mm}$  が必要である。様々なプラズマアプリータ、又はプラズマプローブ（R）の構造設計については、下記でより詳しく説明する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

プラズマ外科手術法及びその使用におけるプラズマアプリータ並びに装置は、新規のものではない。高周波療法又はスプレイ凝固法として知られるプラズマ外科手術法は、特に外科手術における熱止血において50年以上も使用されている。ここでは、プラズマは、もっぱら空気中で生成される。すなわち、第1に酸素プラズマと窒素プラズマが生成される。両プラズマとも、化学的に非常に反応が早く、炭化効果、熱分解効果、ひいては、組織の蒸着や組織表面上のスモークを引き起こす。これらの高周波療法又はスプレイ凝固法の意図しない副作用により、特に内視鏡処置においてはこのプラズマ外科手術法の使用が困難となり、避けられてきたのである。

#### 【0003】

米国特許第4,060,088号の主題は、特に、高周波療法又はスプレイ凝固法の上記副作用を回避することにある。本書は、活性電極と、処置対象組織の間の空気を化学的不活性ガス又は希ガスと置き換えることを提案している。推奨する希ガスは、ヘリウム、アルゴン、又はその混合ガスである。しかし、今日では、価格が比較的安いことから主にアルゴンが使用されており、この、空気中において高周波療法又はスプレイ凝固法を区切る方法は、約20年、アルゴンプラズマ凝固法（APC）として知られている。この目的のため、医療的に適用可能な装置が米国特許第4,781,175に提案されており、正確には、とりわけ、熱止血用の観血療法と硬性内視鏡で使用するものである。

#### 【0004】

APCに適した装置及び方法は、1994年にG.ファリン、K.E.グランドにより発表されている（G.ファリン、K.E.グランド「特に内視鏡の応用に関するアルゴンプラズマ凝固法の技術」「内視鏡外科手術、及びそれに類する技術」No.1、第2巻、1994年、71-77頁、及びK.E.グランド、D.ストレック、G.ファリン「内視鏡アルゴンプラズマ凝固法（APC）」「可撓性内視鏡における初めての医療経験」。「内視鏡外科手術及びそれに類する技術」NO.1、第2巻、1994年：42-46頁）。可撓性内視鏡におけるAPCの応用範囲は、それ以前に発表されており（K.E.グランド、C.ジンデル、G.ファリン「可撓性内視鏡におけるアルゴンプラズマ凝固法」「1606年の使用以降の新しい治療法の評価」。ドイツ・メディカル・ヴォヒエンスクリフト122、1977年：432-438頁）、現在は国際基準になっており、可撓性内視鏡だけのものではない。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

【特許文献1】米国特許第4,060,088号明細書

【特許文献2】米国特許第4,781,175号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第198 39 826号明細書

【特許文献4】欧州特許出願公開第1 148 770 A2号明細書

【特許文献5】独国特許出願公開第198 20 240号明細書

【特許文献6】独国特許発明第101 29 699号明細書

【特許文献7】欧州特許第1 397 082号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献 8】欧州特許出願公開第 0 9 5 4 2 4 6 A 1 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の文献に述べられているように、アルゴンプラズマ凝固法は、生体組織の凝固用に使用されるだけではない。今日、この方法は、特に病的組織の熱による不活性化、及び/又は血管並びにその周囲の組織の乾燥、ひいてはその収縮に対し、止血の目的で使用する。この方法の使用は、例えば、胃腸管や気管支系の粘膜などのような比較的薄い層の組織の熱による不活性化にとって徐々に重要性を増している。また、この方法は、例えば、経壁手術中、例えば、経胃的手術中に、病原菌が胃から腹腔へ広がることを避けるため、組織の表面を熱消毒する際に使用方法として徐々に重要性を増している。このような使用法は、アルゴンプラズマ凝固法（APC）では、十分な定義がされていない。本発明の主題は、生体組織の凝固法だけに限らず、また、アルゴンガスだけに限るものではないので、下記においては、この方法をよりわかりやすく「プラズマ外科手術法」と呼ぶことにする。

10

【0007】

しかし、今日、プラズマ外科手術法の応用が広範囲に亘るため、この目的で使用する装置の特性に対し、特に、対象組織に対する意図した熱影響の再現性と、高周波療法又はスプレイ凝固法を使用したときに起き得る対象組織と周囲の組織の両方に対する意図しない熱影響の回避において、様々な応用別の要件を課している。特に、プラズマ外科手術法を胃腸管又は気管支系の薄壁中空器官に使用する場合がそうである。（これについては、G. ファリン、K. E. グランド「特に結腸内視術に関する電気外科手術、レーザ、及びアルゴンプラズマ凝固法の原理」、結腸内視術、原理と実践、J. D. ウェイ、D. K. レックス及び C. B. ウィリアムス、ブラックウェル出版 2003 年：393 - 409 頁参照。）

20

【0008】

医療用、特に、プラズマ外科処置及び内視鏡制御処置におけるプラズマアプリケータの種類範囲は非常に広い。それぞれの対象器官又は治療対象組織へのアクセスに関する限り、これまで利用可能であったプラズマアプリケータは、観血療法に使用されるものと、硬性内視鏡用に使用されるものと、そして可撓性内視鏡用に使用されるものと、の間で差別化することができた。これらの異なるプラズマアプリケータの基本的構造と機能は、例えば、G. ファリン、K. E. グランド、「特に内視鏡の応用、内視鏡外科手術、及びそれに類似した技術に関するアルゴンプラズマ凝固法の技術」ティエム ヴェルラゲ、シュトゥットガルト、No. 1、第 2 巻、1994 年：71 - 77 頁より周知である。

30

【0009】

プラズマ外科手術用の、また、より正確には、内視鏡制御処置用の構成を図 7 に示す。この種の構成は、通常、一方が中性電極 2 に接続され、他方が外科手術器具、この場合はプローブ 10（又は、図示しないその放電電極）に接続された外科手術用高周波（HF）ジェネレータ 1 を備える。プローブ 10 は、内視鏡 5 の作業チャネル 6 のうちの 1 つに挿入されている。アルゴン（又は他の希ガス）が希ガス供給源 7 からプローブ 10 のルーメンに供給される。中性電極 2 は、患者の広い領域上に戴置され、よって、患者の生体組織 3 と接触する。このように、操者は、図 6 に関してすでに説明したような所望の効果を達成するため、アルゴンプラズマによって対象組織 4 を治療することができる。

40

【0010】

プラズマ外科手術で利用可能な HF ジェネレータは、その内部抵抗によって差別化することができる。内部抵抗の高い HF ジェネレータは、特に、熱影響の浸透深度が浅いほうが都合がよいとされる表面的な病変の治療に適している。内部抵抗の低い HF ジェネレータは、特に、熱影響の浸透深度が深いほうが都合がよいとされる重厚な病変に適している。DE 198 39 826 は、内部抵抗を高と低の間で調整可能とする HF ジェネレータについて述べている。

50

## 【 0 0 1 1 】

熱影響の浸透深度が浅いほうが都合がよい、又は、むしろ条件とされる、表面的は病変の治療は、内部抵抗が低い H F ジェネレータと周知のプラズマアプリケータでは熱影響の浸透深度を、主に操者が照射の長さによって制御しなければならないという点で問題がある。プラズマ照射の開始時における熱影響の浸透率は、比較的速く、最大可能浸透深度に達するまでの間に徐々に落ちていくため、表面的な病変では、熱影響の浸透深度を浅く且つ均等に保つことが困難、又はまったく不可能である。熱影響の浸透率は、プラズマを通して流れる電力又は H F 電流を変えることによって変動させることができるが（これは、H F 電圧、又は H F 電流のパルス変調により、ガスをイオン化するのに必要な高 H F 電圧を考慮することによって、周知の H F ジェネレータを使用して、達成可能である）、パルス変調は、映像内視鏡からの映像信号と干渉する可能性があり、また、神経筋の刺激を引き起こす可能性もあり、特に後者は、1 k H z を下回る変調周波数で起こる。さらに、表面的な病変の治療において、内部抵抗が低い H F ジェネレータを使用する際のもう一つの問題は、一方では、イオン化に必要な H F 電圧が高いためにプラズマの温度が非常に高く、他方では、H F ジェネレータの内部抵抗が低く、プラズマ経路の電気抵抗が低いため、プラズマ経路の H F 電流密度が非常に高くなり、その結果、この方法においては破壊的な炭化や熱分解効果を引き起こすような高温となる可能性があるということである。

10

## 【 0 0 1 2 】

内部抵抗の高い H F ジェネレータは、内視鏡手術や内視鏡処置においては、都合が悪い、又はまったく使用不可能である。なぜなら、いわゆる活性 H F ラインと中性 H F ラインと、の間の漂遊キャパシタンスにより、H F ジェネレータからイオン化電極に至るガスのイオン化に必要なイオン化電極と対象組織の間の高 H F 電圧の伝達が不適当又は不可能だからである。これは、特に、可撓性内視鏡の場合に周知である。

20

## 【 0 0 1 3 】

D E 1 9 8 3 9 8 2 6 による H F ジェネレータは、これまで利用不可能であった。

## 【 0 0 1 4 】

E P 1 1 4 8 7 7 0 A 2 では、通常設けられている中性電極のいずれも使用しない、本発明によるプラズマアプリケータとは異なる原理によって作用するプラズマ外科手術法のプラズマアプリケータについて述べている。ここで設けられている H F ジェネレータは、おそらく、共振送信機であり、H F 電流が「患者の表面から地面までの誘電変位電流」として流れる。これにより、外科用コールドプラズマ噴射装置で、可能であれば酸素包含による炭化又は燃焼生成物なしに、痂皮形成が誘発されと考えられる。

30

## 【 0 0 1 5 】

この目的を達成するため、本明細書は、電気回路に直列で接続される装置のハンドピースにコンデンサを設けることを提案している。このコンデンサの位置は固定されている。例えば、ハンドピースと電極との間にラインが設けられていたとしても、本明細書によると、コンデンサがハンドピース内に残る。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 6 】

上記の従来技術に基づき、本発明の目的は、高い安全性を保ちながら、低価格で十分な浅さの浸透深度を達成可能とするという趣旨のもとに序文で述べたタイプの電気外科手術用器具を開示することにある。

40

## 【 0 0 1 7 】

この目的は、請求項 1 に記載の、電気外科手術器具によって達成される。

## 【 0 0 1 8 】

特に、この目的は、電気外科手術用 H F ジェネレータからの電気エネルギーを、接続ラインとその先端に接続された電極とを介し、更に、イオン化したガスの流路を介して、対象生体組織内へ伝達する電気外科手術用器具によって達成される。前記接続ラインの先端と前記電極との間に、所定のインピーダンスを有する抵抗素子が配設され、前記素子は、

50

前記ガスのイオン化の後に確実に治療電流が制限されるように寸法づけられている。

【0019】

よって、本発明の本質的な点は、ジェネレータと、電極までのすべてのリード線を含む装置全体を「ジェネレータ全体」と考え、その内部抵抗を、抵抗素子によって決定するという点にある。この抵抗素子は、意図する浸透深度に対する要件によって選択可能であり、あるいは、異なる浸透深度に対し、異なる器具を提供することも可能である。治療時間ももちろん重要ではあるが、高電流が流れる可能性のあるアークの「点火」後の短い瞬間という重要な段階において、不活性化することができる。

【0020】

前記抵抗素子は、所望の電流制限が確保できるオーム抵抗でよい。しかし、前記抵抗素子は、キャパシタンスとして具現化するか、又は、ここで必要な絶縁耐力を有するキャパシタンスを有するのが好ましい。この場合、大きな利点は、このキャパシタンスは、広域フィルタを生成するので、電流の低周波数部分が減衰されるという点である。これにより、（今日では、通常、内視鏡に使用されるような）映像システムへの干渉が大幅に低減され、低周波数で起きうる神経筋刺激を回避することができる。

【0021】

十分な大きさを有するプラズマアプリータの場合、容量抵抗は、市販の部品、例えば耐高電圧性を有するセラミックコンデンサによって実現可能である。しかし、（図7で説明するような）硬性又は可撓性の内視鏡の狭い器具チャンネルによって実現されるプラズマアプリータ、例えば、DE 198 20 240、又はDE 101 29 699、あるいはEP 1 397 082による外径が2～3.5mmのプラズマアプリータ、又はいわゆるアルゴンプラズマ凝固プローブ法（APCプローブ）の場合など、これら容量抵抗は、開発、又はこれらプラズマアプリータのAPCプローブの先端の設計をそれに適した設計とすることによって特殊な構造によって実現しなければならない。

【0022】

今まで、これらのいわゆるAPCプローブは、あきらかにアルゴンだけでなく、また、凝固法においてだけでなく、他のガス又は混合ガス、そして、他の熱影響、そして任意で他の専門分野においても使用することができるため、下記では、これらプラズマアプリータを一般的にプラズマプローブ（Pプローブ）と称する。

【0023】

好ましい実施形態によると、前記抵抗素子は、前記接続ライン及び／又は前記電極のセグメントを備え、例えば、これらの構成要素のセグメントは、オーム抵抗の形成又は（任意で付加的に）キャパシタンスの形成のいずれかに使用される。これらは、例えば、抵抗素子を、接続ラインに設けた、互いに電氣的に絶縁され、平行に敷設した、あるいは撚り合わせた、又は同軸に配置したセグメント及び／又は電極への供給ライン及び／又は電極によって形成することにより実現できる。この種の構造は、比較的単純である。この場合、バイファイラ巻のライン配置にした場合起こり得るようなインダクタンスの形成を確実に防ぐ必要がある。

【0024】

好ましくは、前記抵抗素子は、10pFから約1,000pFの範囲のキャパシタンスを有する。これは、高周波外科手術で通常使用される周波数において、確実に所望の比較的浅い浸透深度を実現できる電流を発生させるキャパシタンスの範囲である。

【0025】

キャパシタンスを生成するために使用する誘電体は、可能な限り高い誘電率を有していなければならない。これに適しているのは、プラスチックだけでなく、とりわけ絶縁体及び／又は誘電体として紹介しているセラミック材である。これは、剛性のセラミック材でも、あるいは（より高い可撓性が必要ならば）粉状のセラミック材でもよい。

【0026】

上記の総ての点は、「保護ガス」を使用しない電気外科手術装置にも適用可能であるが、保護ガス、希ガス（特にアルゴン）を使用するのが好ましい。ここで、電極は、チュー

10

20

30

40

50

ブ、ホース又はプローブの中又は近傍に設けており、イオン化するガスとして、希ガス、特にアルゴンガスを電極と対象組織の間のチャンバに供給できるように位置させている。これによる利点については、すでに説明した。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、電気外科手術器具の一実施形態を示す略図である。

【図2】図2は、容量素子として具現化された抵抗素子とそれに付随する電極を示す略図である。

【図3】図3は、容量素子として具現化された抵抗素子とそれに付随する電極を示す略図である。

【図4】図4は、容量素子として具現化された抵抗素子とそれに付随する電極を示す略図である。

【図5】図5は、容量素子として具現化された抵抗素子とそれに付随する電極を示す略図である。

【図6】図6は、序文で説明した、アルゴンプラズマ凝固法の工程を説明するための図である。

【図7】図7は、APCによる、組織の内視鏡治療用装置全体を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

次に図面に基づき本発明を説明する。

下記の説明において、同じ参照符号は、同じ部品、又は同様の機能を有する部品を示す。

【0029】

図1は、装置を非常に大まかに示したものであり、原則的に図7に示すものに相当する。図7に示す内視鏡は、本装置では示されていない。しかし、この種の装置は、内視鏡を必要としない観血療法にも使用可能であるということは覚えておきたい。

【0030】

図1に示すように、電圧 $U_0$ の電圧源と、抵抗値 $R_i$ の内部抵抗 $8$ とを有する高周波ジェネレータが設けられている。よって、ジェネレータ1からの出力の出力電流が $I_{HF1}$ のとき、ジェネレータ1の出力端子における電圧 $U_1$ は

$$U_1 = U_0 - R_i * I_{HF1}$$

となる。ジェネレータは、供給ライン11を介して、プローブ10のホース内に配置されたプローブ供給ライン12に接続される。プローブライン12は、その先端が抵抗素子20と電極供給ライン24を介して電極13に接続されている。アルゴンガスがプローブ10のホースを通して導かれ、プローブ10の先端と生体組織3との間のチャンバがアルゴンガスで充填される。すなわち、そこに通常存在する空気は追い出される。電極13の先端と生体組織3との間の電圧の高さが十分であれば、このチャンバ内の、電極13と生体組織3との間のガス（アルゴン）がイオン化され、アーク14が形成される。そして、電流 $I_{HF4}$ が対象組織4と生体組織3を通して中性電極2まで流れる。

【0031】

供給ライン11は、通常、単極線として実施される。さらに、中性電極2は、周囲の電位と同じであり（任意で設けた内視鏡がそうであるように）、供給ライン11と周囲との間には比較的高い漂遊キャパシタンス15が、そして、プローブライン12と周囲との間には漂遊キャパシタンス16がある。電流 $I_{HF2}$ 又は $I_{HF3}$ が漂遊キャパシタンス15、16を通して流れる。この漂遊キャパシタンスにより、電極13と対象組織4との間で使用する電圧（ $U_z$ ）が降下し、アーク14の点火の前にプラズマが点火する。

$$U_z = U_0 - R_i (I_{HF2} + I_{HF3})$$

電極13と対象組織4との間の距離を可能な限り大きく保ちながら確実にプラズマ14を点火させるには、内部抵抗8の値 $R_i$ が低い方が有利である。一方、非常に抵抗が低いアーク14の点火時、そして、対象組織4と中性電極2の間の抵抗も比較的小さいため、非常に高い電流 $I_{HF4}$ が流れ、短時間で対象組織4は、比較的深い位置まで影響を受け

10

20

30

40

50

る。ここで、抵抗 20 が（高損失）ライン 11, 12 の先端と電極 13 の間に配設されているため、例えば電極 13 で高い点火電圧が得られても、アーク 14 の点火に続いて高い電圧降下が起き、電流  $I_{HF4}$  を制限することができる。この種の電流の制限は、抵抗素子 20 をこの位置に置いたときにのみに可能となる。しかし、抵抗素子 20 は、必ずしも局所的に制限された抵抗素子でなくてもよいことを強調しておく。この抵抗素子 20 は、別の方法として、電極 13 の先端まで、ある程度の長さ延長させることも可能である。

#### 【0032】

次に、図 2 乃至図 5 を参照しながら、抵抗素子の別の実施の形態を説明する。

#### 【0033】

図 2 に示す実施形態では、プローブライン 12 の先端に絶縁材 22 で絶縁されたプローブ導線 21 が設けられている。プローブライン 12 の先端に平行に、電極 13 に接続され絶縁体 22' を備えた電極供給ライン 24 が配設されている。この 2 本の線 12 / 24 を平行に敷設することにより、抵抗素子 20 として機能するキャパシタンスが形成される。

10

#### 【0034】

図 3 に示す実施形態は、プローブ導線 21 の先端と電極供給ライン 24 の先端の両方が共通の絶縁材 22 の中に埋め込まれている点が図 2 に示すものとは異なる。

#### 【0035】

さらに、電極供給線 24 は、バイファイラ巻の実施形態であるため、形成される如何なるラインのインダクタンスも補正される。このような場合、小型の設計で可能な最大のキャパシタンスを得るためには、絶縁材としてセラミック材が適している（固体セラミック又は粉状セラミックの形態）。

20

#### 【0036】

図 4 に示す実施形態では、キャパシタンスが上がっており、電極供給ライン 24 がプローブ供給ライン 12 の端部の周りに巻きつけられている。ここでも、インダクタンスを避けるため、バイファイラ巻の配置を選ぶことが可能である。

#### 【0037】

図 5 に示す構成では、電極供給ライン 24 がプローブライン 12 の先端を囲み、前記プローブラインでキャパシタンスを形成するスリーブとして実施されている。この場合、電極は、接続点 25 を介してスリーブ型の電極供給ライン 24 と導電接続されている。寸法は、図 4 に示すものとも類似しており、アルゴンガスの供給がスリーブ型電極供給ライン 24 を介して流れるのではなく、それを超えてプローブ 10 のホース 9 内に流れ込む。

30

#### 【0038】

すべての構成において、適した絶縁を施して、ラインによって形成された要素の間に破壊的な放電が起きないようにすることが重要である。また、ラインをプローブ 10 用のガスラインを形成するホース 9 の壁の中に埋め込むことも可能である。ここでは、例えば、EP 0 954 246 A1 に述べられているように、内視鏡 5 の作業チャンネル 6 をガスラインとして使用してもよい。

#### 【0039】

ライン間のキャパシタンスを決定する物理的なパラメータについては、関連する専門家の文献に詳しく説明されており、当業者にとっては周知の事実である。

40

#### 【0040】

ガス排出口の配置及び形状は、例示した実施形態に示すもののような軸方向に限らず、DE 198 20 240 A1 又は DE 101 29 699 A1 に例示するように別の配置でもよい。

#### 【0041】

プラズマを流れる HF 電流の振幅の制限は、対象組織における熱影響の浸透深度の制限を制御するためだけでなく、例えば、特に、DE 101 29 699 によるプラズマプローブの場合など、プラズマがプラスチックに直接接触した時に、プラズマの温度が過度に上昇しないように防ぎ、ひいては、対象組織の炭化や熱分解を回避でき、プラズマプローブの先端への過度の熱負荷を回避でき、また、映像システムや神経筋刺激との干渉を

50



防ぐことができるなど、他の利点もいくつかある。本発明のプラズマプローブを使用すると、イオン化電極の前の容量抵抗によって、神経筋刺激が回避できる。特にこの容量抵抗は、低周波数電流を防止するからである。

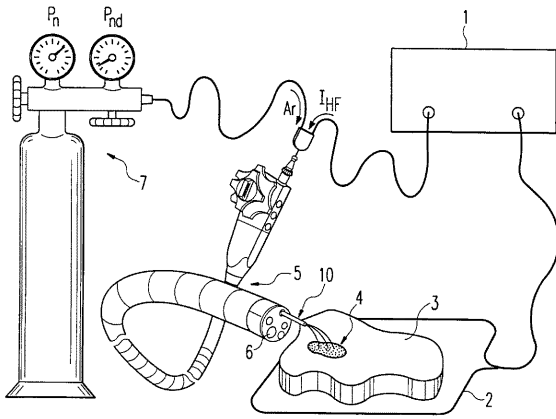
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

1	H F ジェネレータ	
2	中性電極	
3	生体組織	
4	対象組織	
5	内視鏡	10
6	作業チャネル	
7	希ガス源	
8	内部抵抗	
9	ホース	
1 0	プローブ	
1 1	供給ライン	
1 2	プローブライン	
1 3	電極	
1 4	アーク	
1 5	漂遊キャパシタンス	20
1 6	漂遊キャパシタンス	
2 0	抵抗素子	
2 1	プローブ導電ワイヤ	
2 2	絶縁材	
2 4	電極供給ライン	
2 5	接続点	



【 図 7 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2008/010785
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A61B18/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> 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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/239156 A1 (PALANKER DANIEL V [US] ET AL) 11 October 2007 (2007-10-11) abstract paragraph [0012] paragraph [0038] - paragraph [0042] paragraph [0064] - paragraph [0068]	1-3
X	US 6 958 063 B1 (SOLL JOACHIM [DE] ET AL) 25 October 2005 (2005-10-25) abstract column 6, line 30 - column 10, line 17 column 11, line 52 - column 20, line 19	1-10
X	US 2004/116918 A1 (KONESKY GREGORY A [US]) 17 June 2004 (2004-06-17) abstract paragraph [0049] - paragraph [0077] ----- -/--	1-3,7-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than its 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. *Δ* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 April 2009		Date of mailing of the international search report 11/05/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Beck, Ewa

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/010785

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 2007/047122 A (THERMAGE INC [US]; WYETH RICHARD [US]; BADER-EDDINE BELLAHSENE [US]; K) 26 April 2007 (2007-04-26) abstract paragraph [0039] - paragraph [0043]	1-3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010785

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007239156 A1	11-10-2007	NONE	
US 6958063 B1	25-10-2005	NONE	
US 2004116918 A1	17-06-2004	US 2008108985 A1	08-05-2008
WO 2007047122 A	26-04-2007	CA 2624004 A1	26-04-2007
		EP 1954208 A2	13-08-2008
		US 2007083247 A1	12-04-2007

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010785

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. A61B18/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierte 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/239156 A1 (PALANKER DANIEL V [US] ET AL) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) Zusammenfassung Absatz [0012] Absatz [0038] - Absatz [0042] Absatz [0064] - Absatz [0068] -----	1-3
X	US 6 958 063 B1 (SOLL JOACHIM [DE] ET AL) 25. Oktober 2005 (2005-10-25) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 17 Spalte 11, Zeile 52 - Spalte 20, Zeile 19 -----	1-10
X	US 2004/116918 A1 (KONESKY GREGORY A [US]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) Zusammenfassung Absatz [0049] - Absatz [0077] -----	1-3,7-9
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. April 2009		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts 11/05/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Beck, Ewa

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010785

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/047122 A (THERMAGE INC [US]; WYETH RICHARD [US]; BADER-EDDINE BELLAHSENE [US]; K) 26. April 2007 (2007-04-26) Zusammenfassung Absatz [0039] - Absatz [0043] -----	1-3

Formblatt PCT/ISA210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Alkenzeichen

PCT/EP2008/010785

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007239156 A1	11-10-2007	KEINE	
US 6958063 B1	25-10-2005	KEINE	
US 2004116918 A1	17-06-2004	US 2008108985 A1	08-05-2008
WO 2007047122 A	26-04-2007	CA 2624004 A1	26-04-2007
		EP 1954208 A2	13-08-2008
		US 2007083247 A1	12-04-2007

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 4C160 KK04 KK06 KK13 KK17 KK23 KK36