



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 657**

51 Int. Cl.:
A61B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **97926142 .7**

86 Fecha de presentación : **17.06.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **0959787**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.1999**

54 Título: **Tratamiento quirúrgico bajo el agua.**

30 Prioridad: **20.06.1996 GB 9612993**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **GYRUS MEDICAL LIMITED**
4 Fortran Road, Saint Mellons
Cardiff CF3 0LT, GB

72 Inventor/es: **Goble, Nigel, Mark y**
Goble, Colin, Charles, Owen

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 293 657 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tratamiento quirúrgico bajo el agua.

5 Esta invención se refiere a un aparato electroquirúrgico para el tratamiento de tejidos en presencia de un medio líquido eléctricamente conductor, al aparato electroquirúrgico que incluye dicho aparato y a una unidad de electrodo para su utilización en dicho aparato.

10 La electrocirugía endoscópica es útil para el tratamiento de tejidos en cavidades del cuerpo y normalmente se lleva a cabo en presencia de un medio de dilatación. Cuando el medio de dilatación es un líquido, se denomina habitualmente electrocirugía bajo el agua, indicando esta expresión la electrocirugía en la cual se trata un tejido vivo utilizando un aparato electroquirúrgico con un electrodo o electrodos de tratamiento sumergidos en líquido en el emplazamiento de la operación. Cuando la cirugía endoscópica se lleva a cabo en una cavidad del cuerpo que puede dilatarse, habitualmente se emplea un medio gaseoso de un mayor volumen potencial, en la cual sería inadecuado un medio líquido, como es a menudo el caso en cirugía laparoscópica o gastroenterológica.

15 La cirugía bajo el agua se lleva a cabo normalmente utilizando técnicas endoscópicas, en las cuales el propio endoscopio puede proporcionar un conducto (normalmente denominado canal de trabajo) para el paso de un electrodo. Como alternativa, el endoscopio puede estar adaptado específicamente (tal como en un resectoscopio) para incluir medios para montar un electrodo, o el electrodo puede ser introducido en una cavidad del cuerpo a través de un medio de acceso separado inclinado con respecto al endoscopio, una técnica denominada corrientemente como triangulación. Estas variaciones en la técnica pueden estar subdivididas por especialidades quirúrgicas, cuando una u otra de las técnicas tiene ventajas particulares dada la vía de acceso a la cavidad específica del cuerpo. Los endoscopios con canales de trabajo integrados, o los que están caracterizados como resectoscopios, son utilizados generalmente cuando puede accederse a la cavidad del cuerpo a través de una abertura natural del cuerpo, tal como el canal cervical para acceder a la cavidad del endometrio del útero, o la uretra para acceder a la glándula prostática y a la vejiga. Los endoscopios diseñados específicamente para ser utilizados en la cavidad del endometrio se denominan histeroscopios, y los diseñados para ser utilizados en el tracto urinario incluyen los cistoscopios, uretoscopios y resectoscopios. Los procedimientos de resección transuretral o de vaporización de la glándula prostática son conocidos como TURP y EVAP, respectivamente. Cuando no existe una abertura natural en el cuerpo a través de la cual pueda introducirse un endoscopio, se utiliza habitualmente la técnica de triangulación. La triangulación se utiliza corrientemente durante la cirugía endoscópica bajo el agua en las cavidades de las articulaciones, tales como la rodilla y el hombro. El endoscopio utilizado en estos procedimientos se denomina normalmente artroscopio.

20 La electrocirugía se lleva a cabo habitualmente utilizando tanto un aparato monopolar como un aparato bipolar. En la electrocirugía monopolar, se utiliza un electrodo activo en la región operativa y se sujeta una placa conductora de retorno a la piel del paciente. Mediante esta disposición, la corriente pasa desde el electrodo activo a través de los tejidos del paciente, hasta la placa exterior de retorno. Dado que el paciente representa una parte significativa del circuito, los niveles de la potencia de entrada deben ser elevados (habitualmente 150 a 250 vatios) para compensar la corriente resistiva de limitación, de los tejidos del paciente y, en el caso de la electrocirugía bajo el agua, las pérdidas de potencia debidas al medio líquido que se convierte parcialmente conductor debido a la presencia de sangre u otros líquidos corporales. Asimismo, es peligroso utilizar una potencia elevada con una disposición monopolar debido al calentamiento de los tejidos que se produce en la placa de retorno, que puede ocasionar severas quemaduras de la piel. Existe también el riesgo de un acoplamiento capacitivo entre el aparato y los tejidos del paciente en el punto de entrada a la cavidad del cuerpo.

25 En la electrocirugía bipolar se utilizan conjuntamente un par de electrodos (un electrodo activo y un electrodo de retorno) en el punto de aplicación en el tejido. Esta disposición tiene ventajas desde el punto de la seguridad debido a la proximidad relativa de los dos electrodos, de manera que las corrientes de radiofrecuencia están limitadas a la zona entre los electrodos. Sin embargo, la profundidad del efecto está en relación directa con la distancia entre los dos electrodos; y, en aplicaciones que requieren electrodos muy pequeños, la separación entre electrodos resulta muy pequeña, limitando de esta manera el efecto en los tejidos y la potencia de salida. Una separación mayor de los electrodos entorpecería a menudo la visión del sitio de aplicación y requeriría una modificación de la técnica quirúrgica para garantizar el contacto directo de ambos electrodos con el tejido.

30 Existe un cierto número de variaciones del diseño básico de la sonda bipolar. Por ejemplo, la descripción de la Patente USA N° 4706667 da a conocer uno de los fundamentos del diseño, concretamente que la proporción de las áreas de contacto del electrodo de retorno y del electrodo activo es mayor de 7:1 y menor de 20:1, cuando se trata de cortar. Esta proporción se refiere únicamente a configuraciones de electrodos de corte. Cuando se utiliza un aparato bipolar para desecación o coagulación, la proporción de las áreas de contacto de los dos electrodos puede reducirse aproximadamente a 1:1 para evitar que se produzcan tensiones eléctricas diferenciales en el contacto entre el tejido y el electrodo.

35 La conexión eléctrica entre el electrodo de retorno y el tejido puede ser mantenida humedeciendo el tejido mediante una solución conductora tal como una solución salina normal. Esto garantiza que el efecto quirúrgico queda limitado a la aguja o al electrodo activo, completándose el circuito eléctrico entre los dos electrodos por medio del tejido. Una de las limitaciones obvias del diseño es que la aguja debe estar completamente introducida en el tejido para permitir que el electrodo de retorno complete el circuito. Otro problema es el de la orientación ya que, incluso un cambio

ES 2 293 657 T3

relativamente pequeño del ángulo de aplicación desde el contacto ideal perpendicular con respecto a la superficie del tejido, cambiará la proporción del área de contacto, de modo que puede producirse un efecto quirúrgico en el tejido en contacto con el electrodo de retorno.

5 La dilatación de la cavidad proporciona espacio para ganar acceso al emplazamiento de la operación, para mejorar la visibilidad y para permitir la manipulación de los aparatos. En las cavidades del cuerpo de volumen reducido, particularmente cuando es deseable dilatar la cavidad mediante una presión más elevada, es más corriente utilizar líquido en vez de gas debido a las mejoras características ópticas y porque elimina la sangre del emplazamiento de la operación.

10

La electrocirugía convencional bajo el agua se ha venido llevando a cabo utilizando un líquido no conductor (tal como 1,5% de glicina) como líquido de irrigación o como medio de dilatación para eliminar pérdidas eléctricas por conducción. La glicina se utiliza en concentraciones isotónicas para impedir que se produzcan cambios osmóticos en la sangre cuando se produce la absorción intravascular. En el transcurso de una operación pueden cortarse venas, con el resultado de la instilación de líquido en el sistema circulatorio, lo que podría ocasionar entre otras cosas una dilución del suero sódico que puede conducir al estado denominado de intoxicación por agua.

15

Los solicitantes han hallado que es posible utilizar un medio conductor líquido, tal como una solución salina normal, en la electrocirugía endoscópica bajo el agua en vez de soluciones no conductoras, libres de electrolitos. La solución salina normal es el medio de dilatación preferido en cirugía endoscópica bajo el agua cuando no se contempla la electrocirugía o se está utilizando un efecto no eléctrico sobre los tejidos tal como un tratamiento láser. Aunque la solución salina normal (0,9% de peso en volumen; 150 mmol/l) tiene una conductibilidad eléctrica algo mayor que la de la mayor parte de los tejidos del cuerpo, tiene la ventaja de que el desplazamiento mediante absorción o extravasado desde el emplazamiento operativo produce un reducido efecto fisiológico y se evitan los efectos de la denominada intoxicación por agua de las soluciones no conductoras, libres de electrolitos.

25

El dióxido de carbono es el medio de dilatación gaseoso preferente, debido principalmente a su naturaleza no tóxica y a su elevada solubilidad en el agua.

30

En los procedimientos endoscópicos en los cuales el medio de dilatación es un gas, los solicitantes han hallado que es posible utilizar un gas eléctricamente conductor (tal como argón) en vez de dióxido de carbono. El argón es conductor cuando está excitado en estado de descarga, y ha sido utilizado, tanto en electrocirugía endoscópica como en electrocirugía convencional monopolar, como un método para incrementar la distancia entre el tejido y el aparato al proporcionar una trayectoria conductiva entre ambos cuando se utilizan salidas electroquirúrgicas con una tensión elevada, tales como pulverización o fulguración. Las tensiones elevadas utilizadas en esta aplicación tienen como resultado una penetración muy reducida del efecto electroquirúrgico en el tejido, haciendo que la técnica solamente sea adecuada para controlar las hemorragias de muchos pequeños vasos sanguíneos. Esto permite al cirujano contener la hemorragia en muchos sitios en un emplazamiento quirúrgico en una herida quirúrgica, utilizando una técnica de "pintado" rápido, más que aplicando la electrocirugía a cada punto individual de sangrado. El gas argón es suministrado a través de un aparato quirúrgico hueco y pasa por encima del electrodo monopolar expuesto a la punta del aparato en forma de chorro. Esto produce una zona en el emplazamiento operativo, que es abundante en argón y que contribuye a la dilatación de la cavidad corporal. Las salidas electroquirúrgicas monopolares a tensión elevada no son deseables en cirugía endoscópica debido a los riesgos de dañar las estructuras fuera del campo de visión, tanto debido a un acoplamiento capacitivo como a un acoplamiento directo con una parte del aparato alejada del emplazamiento operativo, a menudo fuera del campo de visión del operador. Los solicitantes han desarrollado un aparato bipolar adecuado para la electrocirugía bajo el agua, utilizando un líquido conductor o un medio gaseoso. Este aparato electroquirúrgico para el tratamiento del tejido en presencia de un medio líquido, comprende un cuerpo del aparato que tiene una empuñadura y un mango del aparato y un conjunto de electrodo en un extremo del mango. El conjunto de electrodo comprende un electrodo (activo) de tratamiento del tejido que está al descubierto en el extremo distal del aparato, y un electrodo de retorno que está aislado eléctricamente del electrodo de tratamiento del tejido, y que tiene una superficie de contacto con el líquido separada de manera proximal de la parte descubierta del electrodo de tratamiento del tejido. Para la utilización del aparato, se aplica al tejido a tratar el electrodo de tratamiento del tejido, mientras que el electrodo de retorno, al estar separado de manera proximal de la parte descubierta del electrodo de tratamiento del tejido, normalmente está separado del tejido, y sirve para completar un bucle de corriente electroquirúrgica desde el electrodo de tratamiento del tejido a través del tejido y del medio líquido. Este aparato electroquirúrgico está descrito en la descripción de la solicitud de Patente europea 96918786.1 propiedad de la presente solicitante.

45

50

55

La estructura del electrodo de este aparato, en combinación con un medio líquido eléctricamente conductor, evita en gran parte los problemas experimentados con la electrocirugía monopolar o bipolar. En particular, los niveles de la potencia de entrada son muy inferiores a los necesarios generalmente en una disposición monopolar (habitualmente 100 vatios). Además, debido a la separación relativamente grande entre sus electrodos, se obtiene una profundidad mejorada del efecto si se compara con las disposiciones bipolares convencionales.

60

La descripción de la solicitud internacional de Patente GB96/01472 propiedad de la presente solicitante da a conocer un aparato electroquirúrgico bipolar irrigado que puede ser utilizado al aire o en entornos llenos de gas. Este aparato incluye un canal interior para alimentar un líquido eléctricamente conductor (habitualmente solución salina) al extremo descubierto de un electrodo de tratamiento del tejido, de manera que proporciona una trayectoria

65

de un líquido conductor que completa un circuito eléctrico hasta un electrodo de retorno cuando se está utilizando el aparato. Este aparato incluye asimismo un canal interior para extraer líquido de la zona del extremo descubierto del electrodo de tratamiento del tejido. Cuando el líquido es un líquido, tal como una solución salina, la presencia de dicho líquido puede ocasionar daños colaterales al tejido, de manera que es deseable su extracción. Este tipo de aparato está
5 previsto principalmente para ser utilizado al aire o en entornos llenos de gas, y no es adecuado para ser utilizado en procedimientos electroquirúrgicos que requieren la dilatación de una cavidad corporal.

No obstante, cuando el volumen de la cavidad corporal es pequeño, por ejemplo, en cirugía artroscópica donde incluso las articulaciones grandes tales como la rodilla pueden alojar únicamente de 50 a 60 ml de líquido de irrigación,
10 pueden producirse los siguientes problemas, a saber:

- (i) el líquido caliente en la proximidad inmediata del electrodo de contacto con el tejido puede ocasionar daños colaterales al tejido;
 - 15 (ii) los productos del tejido vaporizado por medio del electrodo de contacto con el tejido pueden ocasionar problemas de visibilidad; y
 - (iii) el tejido blando presente en una articulación tiende a desplazarse algo, haciendo difícil aplicar el electrodo activo para vaporizar dicho tejido.
- 20

Un electrodo para artroscopia puede caracterizarse por ser corto (100 a 140 mm) y rígido, con un diámetro de trabajo de hasta 5 mm. Puede ser introducido a través de una incisión punzante en la cavidad de una articulación (con o sin una cánula) utilizando la técnica de la triangulación. Dicho electrodo se acciona con un movimiento que
25 desplaza el electrodo entre las posiciones de las 9 a las 3 del reloj, en la imagen artroscópica. Como resultado de ello, normalmente se entra en contacto con el tejido a tratar con un ángulo de trabajo muy reducido con respecto al eje del electrodo. De este modo, un electrodo para artroscopia necesita tener un efecto coherente con este acercamiento inclinado al tejido. El tejido a tratar, tal como el cartílago del menisco, normalmente es denso y de una impedancia eléctrica elevada. Un electrodo para artroscopia requiere unos reglajes de potencia de salida y de tensión que reflejan
30 el tipo de tejido a tratar, el tamaño del electrodo y el hecho de que los artroscopistas buscan una velocidad de efecto comparable a la de los dispositivos mecánicos de raspado que utilizan habitualmente, si bien con un electrodo de dimensiones menores que la cuchilla de un raspador para tener un acceso mejor.

En los documentos WO-A-94/10294 y DE-A-4425015 se describen otros tipos conocidos de aparatos electroquirúrgicos.
35

El objetivo de la invención es dar a conocer un aparato electroquirúrgico mejorado de este tipo.

La presente invención da a conocer un sistema electroquirúrgico para la vaporización de tejido en presencia de un líquido eléctricamente conductor, comprendiendo el sistema un generador electroquirúrgico de RF, un aparato electroquirúrgico y una bomba, comprendiendo el aparato electroquirúrgico un mango de un aparato y un conjunto de un electrodo en un extremo del mango, comprendiendo el conjunto de electrodo un electrodo de tratamiento del tejido, un electrodo de retorno y un elemento de aislamiento que separe y aisle eléctricamente el electrodo de tratamiento del tejido del electrodo de retorno, teniendo el electrodo de tratamiento del tejido un extremo al descubierto para el
45 tratamiento del tejido, y teniendo el electrodo de retorno una superficie de contacto con el líquido que está separada del electrodo de tratamiento del tejido, de tal manera que, durante su uso, define una trayectoria del líquido conductor entre el electrodo de tratamiento del tejido y el electrodo de retorno cuando el conjunto de electrodo está sumergido en un líquido eléctricamente conductor, en el que el conjunto de electrodo está dotado de una serie de cámaras en el electrodo de tratamiento del tejido, a través de cuyas cámaras pueden aspirarse las burbujas de vapor y/o el material en partículas de la zona que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, caracterizado porque el generador electroquirúrgico está especificado para suministrar una potencia de RF al conjunto de electrodo suficiente para vaporizar el líquido eléctricamente conductor que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, y la bomba está dispuesta para someter la parte del extremo distal del mango del aparato a una presión inferior a la atmosférica para aspirar, durante el uso, las burbujas de vapor y/o el material en partículas a través de dichas cámaras de la región que rodea el electrodo
50 de tratamiento del tejido.

De manera ventajosa, la bomba es puesta en marcha de manera cíclica, con lo cual las materias son aspiradas de un modo pulsante. Adicional o alternativamente, la bomba puede ser puesta en marcha únicamente cuando se conecta el electrodo de tratamiento del tejido para la vaporización del tejido.
60

El generador de RF tiene preferentemente una salida bipolar conectada al electrodo de tratamiento del tejido y al electrodo de retorno. En este caso, la bomba puede estar controlada dependiendo de las características de la tensión de salida del generador de RF. De esta forma, el flujo de burbujas de vapor y/o de material aspirado en partículas se equilibra con las características de la tensión de salida del generador de RF para evitar un enfriamiento excesivo del electrodo de tratamiento del tejido y el correspondiente incremento del umbral de potencia de vaporización.
65

El electrodo de retorno está separado del electrodo de tratamiento del tejido, de manera que durante su uso no entra en contacto con el tejido a tratar y de esta forma el circuito eléctrico se completa siempre mediante el líqui-

do conductor y no simplemente mediante un arco entre los electrodos. En efecto, la disposición es tal que se evitan los arcos entre las partes adyacentes del conjunto de electrodo, garantizando de este modo que el electrodo de tratamiento del tejido puede quedar envuelto en una bolsa de vapor, de manera que el tejido que penetra en la bolsa de vapor se convierte en la trayectoria preferente de la corriente para pasar al electrodo de retorno a través del líquido conductor.

El aparato electroquirúrgico de la invención es útil para la disección, la resección, la vaporización, la desecación y la coagulación de tejidos, así como para combinaciones de estas funciones. Tiene una aplicación particular en la cirugía artroscópica ya que se refiere a procedimientos endoscópicos y percutáneos realizados en articulaciones del cuerpo incluyendo, pero no estando limitado, a dichas técnicas cuando son aplicadas a la espina dorsal y a otras articulaciones no sinoviales. Los procedimientos operativos de la artroscopia pueden incluir: meniscotomía parcial o completa de la articulación de la rodilla incluyendo cistectomía del menisco, liberación lateral retinacular de la articulación de la rodilla; eliminación de los ligamentos cruzados anterior y posterior o de restos de los mismos, resección de desgarraduras de los labios, acromioplastia, burssectomía y descompresión subacromial de la articulación del hombro; liberación anterior de la articulación temperomandibular, sinovectomía, desbridamiento de cartílagos, condroplastia, división de adherencias intra-articulares, fractura y desbridamiento de tendones cuando es aplicado a cualquiera de las articulaciones sinoviales del cuerpo; inducción de contracción térmica de las cápsulas de las articulaciones como tratamiento de dislocaciones recurrentes, de subluxaciones o de lesiones repetidas por tensión en cualquier unión articular del cuerpo, discectomía, tanto en el tratamiento del prolapso de un disco o como parte de una fusión espinal a través de una aproximación posterior o anterior a la espina dorsal cervical, torácica o lumbar, o a cualquier otra articulación fibrosa con fines similares; excisión de tejidos enfermos; y hemostasis.

El aparato de la invención es útil asimismo para la disección, resección, vaporización, desecación y coagulación de tejidos, así como para combinaciones de estas funciones, con una aplicación particular en la endoscopia urológica (uretroscopia, cistoscopia, ureteroscopia, y nefroscopia) y cirugía percutánea. Los procedimientos urológicos pueden incluir: electrovaporización de la glándula prostática (EVAP) y otras variantes del procedimiento denominado corrientemente como resección transuretral de la próstata (TURP) que incluye, pero no está limitado a, la ablación intersticial de la glándula prostática mediante una ruta percutánea o peruretral llevada a cabo tanto para enfermedades benignas como malignas, resección transuretral o percutánea de tumores del tracto urinario dado que pueden surgir como neoplasmas primarios o secundarios, y además los que pueden surgir en cualquier parte del tracto urinario desde los cálices del riñón hasta el meato urinario exterior, división de estrictiones que pueden surgir en la unión pelvi-uretral (PUJ), uréter, orificio uretral, cuello de la vejiga o de la uretra; corrección de ureterocele; contracción de divertículos de la vejiga; procedimientos de cistoplastia cuando pertenecen a correcciones de disfunciones de vaciado inducidas térmicamente por contracción del suelo pélvico como tratamiento correctivo de la excisión descendente del cuello de la vejiga de tejido enfermo; y hemostasis.

Los procedimientos quirúrgicos que utilizan el aparato electroquirúrgico de la presente invención pueden incluir asimismo la introducción del conjunto de electrodo en el emplazamiento quirúrgico, tanto a través de un conducto artificial (una cánula) como de un conducto natural que puede estar en una cavidad o espacio anatómico del cuerpo o en uno creado quirúrgicamente. La cavidad o el espacio pueden ser dilatados durante el procedimiento utilizando un líquido, o pueden ser mantenidos abiertos de manera natural mediante estructuras anatómicas. El emplazamiento quirúrgico puede estar bañado con un flujo continuo de un líquido conductor tal como una solución salina, tanto para llenar y dilatar la cavidad, como para crear un entorno localmente irrigado alrededor de la punta del conjunto de electrodo en una cavidad llena de gas. El líquido de irrigación puede ser aspirado desde el emplazamiento quirúrgico para extraer los productos creados por la aplicación de la potencia de RF, los residuos de tejidos o sangre. Los procedimientos pueden incluir la visión simultánea del emplazamiento a través de un endoscopio o utilizando medios indirectos de visualización. En la descripción de la solicitud internacional de Patente GB96/01472, propiedad de la presente solicitante, se describe un aparato electroquirúrgico bipolar irrigado.

De manera ventajosa, el extremo descubierto del electrodo de tratamiento del tejido se extiende lateralmente a través de una rendija dispuesta en el elemento de aislamiento en la parte distal extrema del aparato, recubriendo la superficie de contacto del electrodo de retorno el elemento de aislamiento en la zona de la rendija.

En una realización preferente, un único filamento enrollado constituye el electrodo de tratamiento del tejido, y dichas cámaras están formadas en el elemento de aislamiento, estando situadas las cámaras alrededor y adyacentes al electrodo de tratamiento del tejido. Preferentemente, el filamento tiene un diámetro comprendido dentro de una gama de 0,05 mm a 1,0 mm.

Como alternativa, una placa con cámaras constituye el electrodo de tratamiento del tejido, constituyendo las cámaras de la placa, las cámaras a través de las cuales pueden ser aspiradas las burbujas de vapor y/o las partículas de material. La superficie exterior de dicha placa puede estar formada con cavidades adyacentes a las cámaras. Las cavidades atrapan bolsas de vapor y de esta forma se reduce el umbral de la potencia de vaporización del aparato.

El electrodo de tratamiento del tejido puede estar fabricado en tungsteno o en una aleación de tungsteno o de platino.

El aparato comprende además, de manera preferente, un tubo situado en el interior del mango del aparato para conectar dichas cámaras a la bomba. El tubo puede ser un tubo con una serie de orificios en cuyo caso define una serie

ES 2 293 657 T3

de canales, siendo el diámetro de cada uno de dichos canales, por lo menos, igual al diámetro de las cámaras en la zona del electrodo de tratamiento del tejido. Como alternativa, el aparato comprende además un filtro en el extremo distal del tubo.

5 La invención proporciona asimismo un sistema electroquirúrgico para la vaporización del tejido en presencia de un líquido eléctricamente conductor, comprendiendo el sistema un generador electroquirúrgico de RF, un aparato electroquirúrgico y una bomba, comprendiendo el aparato electroquirúrgico un mango del aparato y un conjunto de electrodo en un extremo del mango, comprendiendo del conjunto de electrodo, un electrodo de tratamiento del tejido, un electrodo de retorno y un elemento separador de aislamiento y que aísla eléctricamente el electrodo de tratamiento del tejido del electrodo de retorno, teniendo el electrodo de tratamiento del tejido un extremo descubierto para el tratamiento del tejido, y teniendo el electrodo de retorno una superficie de contacto con el líquido que está separada del electrodo de tratamiento del tejido, de tal manera que define, durante su uso, una trayectoria del líquido conductor entre el electrodo de tratamiento del tejido y el electrodo de retorno cuando el conjunto de electrodo está sumergido en un líquido eléctricamente conductor, en el que el conjunto de electrodo está dotado de una serie de cámaras en el elemento de aislamiento, y en el que el generador electroquirúrgico está especificado para suministrar suficiente potencia de RF al conjunto de electrodo para vaporizar el líquido eléctricamente conductor que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, caracterizado porque la bomba es una bomba de aspiración dispuesta para someter la parte del extremo distal del mango del aparato a una presión inferior a la atmosférica para aspirar, durante su uso, burbujas de vapor y/o material en partículas a través de dichas cámaras desde la zona que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, el extremo descubierto del electrodo de tratamiento del tejido se extiende lateralmente a través de una rendija dispuesta en el elemento de aislamiento en la parte extrema distal del aparato y un único filamento enrollado constituye el electrodo de tratamiento del tejido.

25 A continuación se describirá la invención con mayor detalle, a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos, en los cuales:

la figura 1 es un diagrama que muestra un aparato electroquirúrgico construido según la invención;

30 la figura 2 es una vista lateral en alzado, en forma de diagrama, de una primera forma de unidad de electrodo construida según la invención;

la figura 3 es una vista, a mayor escala, mirando en la dirección de la flecha (A) de la figura 2, de una parte de la primera forma de unidad de electrodo; y

35 las figuras 4 a 6, son vistas en alzado lateral, en forma de diagrama, de segunda, tercera y cuarta formas de la unidad de electrodo construida según la invención.

Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 muestra un aparato electroquirúrgico que incluye un generador (1) que tiene un enchufe de salida (2) que proporciona una salida de radiofrecuencia (RF) a través de un cable de conexión (4) para un aparato en forma de empuñadura (3). La puesta en marcha del generador (1) puede realizarse desde la empuñadura (3) a través de una conexión de control (no mostrada) en el cable (4), o por medio de una unidad de un interruptor de pie (5) conectada por separado a la parte posterior del generador (1) mediante un cable de conexión (6) del interruptor de pie. En la realización ilustrada, la unidad (5) del interruptor de pie tiene dos interruptores de pie (5a) y (5b) para seleccionar un modo de desecación y un modo de vaporización del generador (1), respectivamente. El panel delantero del generador tiene los pulsadores (7a) y (7b) para introducir respectivamente los niveles de potencia para desecación y para vaporización que están indicados en un visualizador (8). Los pulsadores (9) están dispuestos como un medio alternativo de selección entre los modos de desecación y de vaporización.

50 La empuñadura (3) monta una unidad de electrodo (E) desmontable, tal como las unidades de electrodo (E1) a (E4) que se describirán más adelante.

55 La figura 2 muestra la primera forma de la unidad de electrodo (E1) para la sujeción desmontable a la empuñadura (3) del aparato electroquirúrgico, comprendiendo la unidad de electrodo un mango (10) que está constituido por un tubo semi-flexible fabricado en acero inoxidable o en "finox" recubierto electrolíticamente de cobre o de oro, con un conjunto de electrodo (12) en un extremo distal del mismo. En el otro extremo (no mostrado) del mango (10) están dispuestos medios para conectar la unidad de electrodo (E1) a la empuñadura (3), tanto mecánica como eléctricamente.

60 El generador (1) de RF (no mostrado en la figura 2) suministra una corriente electroquirúrgica al conjunto de electrodo (12). El generador (1) incluye medios para variar la potencia de salida suministrada, para adaptarse a diferentes requisitos electroquirúrgicos. El generador puede ser como el descrito en la descripción de la solicitud de Patente europea 96304558.8 propiedad de la presente solicitante.

65 La unidad de electrodo (E1) incluye un electrodo activo (14) (tratamiento de tejido) que está constituido por una placa curvada con lumbreras fabricadas en tungsteno o en una aleación de tungsteno o de platino. El electrodo activo (14) está formado con una serie de lumbreras (14a), y las zonas (14b) del electrodo activo adyacentes a las lumbreras definen cavidades en forma de copa (ver figura 3). El electrodo activo (14) está conectado al generador (1) de RF por medio de un conductor de cobre central aislado (no mostrado). Un manguito cerámico de aislamiento (16) rodea el conductor central, extendiéndose el electrodo activo (14) lateralmente desde el mismo a través de una rendija (16a). Un

manguito (de politetrafluoroetileno, de olefina, de poliéster o de etileno tetrafluoroetileno) rodea la parte proximal del mango adyacente al electrodo de retorno (18). El electrodo de retorno (18) está formado con una prolongación (18a) en forma de caperuza que se extiende por encima de la superficie del manguito (16), que está opuesta a la rendija (16a). De esta manera, la unidad de electrodo (E1) puede proporcionar el máximo contacto con el tejido para aplicaciones con un ángulo de trabajo de poca altura y es conocido como un electrodo de efecto lateral.

Este aparato electroquirúrgico es particularmente útil para una rápida reducción de volumen de los tejidos. Uno de los problemas que pueden encontrarse cuando el tejido es reducido rápidamente utilizando una configuración de un electrodo artroscópico, en particular cuando se trabaja en espacios reducidos en la articulación, es la producción de burbujas de vapor generadas como subproducto de la vaporización de los tejidos. Dichas burbujas pueden entorpecer la visión y pueden reunirse en el lugar de la aplicación del tejido, de modo que el circuito eléctrico entre los electrodos activo y de retorno queda en dificultades debido a la ausencia de líquido conductor. Los electrodos activos irregulares que tienen formas de filamento, de mallas o de resortes helicoidales intentan resolver este problema de alguna forma, ya que reducen el umbral de vaporización tal como se da a conocer en la descripción de la solicitud de Patente internacional GB97/00065 propiedad de la presente solicitante. Otra ventaja de estas formas de electrodos es que las burbujas generadas por la vaporización son menores que las formadas por electrodos macizos. Dado que el electrodo de cepillo (14) de este aparato electroquirúrgico es de forma irregular, tiene también la ventaja de producir burbujas de vapor relativamente pequeñas como producto de la vaporización del tejido. No obstante, se reduce además la producción de burbujas de vapor como consecuencia del menor umbral de potencia de vaporización que resulta de la utilización de la unidad de electrodo (E1). Esta mejora es el resultado de la prolongación (18a) en forma de caperuza del electrodo de retorno (18), que se extiende por encima de la parte posterior del electrodo activo (14). Esto reduce la separación entre el electrodo activo (14) y el electrodo de retorno (18), reduciendo de este modo el campo eléctrico y la potencia del umbral de vaporización del electrodo activo. Esto mejora la velocidad de vaporización del tejido con una potencia menor que la que se precisaría en otro caso para un área dada de electrodo activo, y por lo tanto reduce la formación de burbujas de vapor. Como la prolongación (18a) en forma de caperuza se extiende a lo largo de toda la longitud del electrodo activo (14), se puede soportar un electrodo activo de gran tamaño a pesar de la reducción de la separación entre electrodos.

Con el objetivo de reducir más los problemas de producción de burbujas de vapor, la unidad de electrodo (E1) está dotada de una bomba de aspiración (no mostrada) que puede extraer las burbujas de vapor a través del mango del aparato por medio de las lumbreras (14a) en el electrodo activo (14). Esto mejora la eliminación de las burbujas de vapor de un emplazamiento operativo, lo cual es particularmente ventajoso durante una reducción de volumen agresiva del tejido. La bomba de aspiración debe estar controlada de tal manera que el flujo de burbujas a través del electrodo (14) se equilibre con las características de la tensión de salida del generador (1) de RF, para impedir un enfriamiento excesivo del electrodo activo y el incremento resultante de su umbral de potencia de vaporización. La masa térmica del electrodo activo (14) con lumbreras es menor que la de un electrodo activo de forma maciza y esto ayuda a reestablecer rápidamente la bolsa de vapor alrededor del electrodo activo, ya que ésta se deshincharía como consecuencia de un enfriamiento excesivo. Las cavidades en forma de copa (14b) del electrodo activo (14) ayudan a mantener la bolsa de vapor reteniendo la solución salina a pesar del flujo de líquido producido por la aspiración de la bomba de aspiración. La solución salina atrapada absorbe potencia, y de este modo es vaporizada con preferencia a la solución salina en el flujo de líquido producido por la aspiración.

Asimismo, es importante la robustez del conjunto de electrodo (12) en la cirugía artroscópica, tanto debido a la tendencia de los cirujanos a utilizar el conjunto de electrodo como un manipulador frío, como debido a la naturaleza rígida del tejido a tratar, en particular hueso y cartílago. La prolongación (18a) en forma de caperuza añade resistencia mecánica al conjunto de electrodo (12), ya que se prolonga por encima del manguito de aislamiento cerámico (16), reduciendo de este modo el riesgo de fractura de la cerámica y la rotura potencial del aislamiento.

La unidad de electrodo (E1) está prevista en principio para ser utilizada en una cirugía artroscópica que requiera una rápida reducción de volumen del tejido mediante vaporización. Durante su uso, se manipula el aparato electroquirúrgico para introducir el conjunto de electrodo (12) en un emplazamiento operativo seleccionado (por ejemplo, en el interior del espacio de la articulación de la rodilla), de manera que el electrodo (14) entra en contacto con el tejido a tratar, estando el tejido y el electrodo sumergidos en solución salina.

A continuación se acciona el interruptor de pie (5b) (o el pulsador -7b-) para establecer el nivel requerido de potencia para la vaporización. El generador proporciona entonces suficiente potencia de RF al conjunto de electrodo (12) para vaporizar la solución salina que rodea el electrodo (14) y para mantener una bolsa de vapor rodeando este electrodo. Utilizando una técnica de cepillado, con una firme presión contra la superficie del tejido, se consigue una rápida reducción de volumen del tejido. Tocando el tejido con suavidad se reduce este efecto, y esto puede ser utilizado para esculpir y suavizar la superficie del tejido residual. Al hacer contacto con el tejido, dando por supuesto que la forma geométrica del electrodo activo (14) sea la apropiada para la aplicación, el flujo del líquido de irrigación a través del electrodo activo será reducido, dependiendo la magnitud de la reducción de la naturaleza de la superficie del tejido, de la presión de aplicación y de la presión de aspiración. Por consiguiente, la velocidad de la reducción del volumen dependerá de estas variables. En cuanto se produce la vaporización, los productos incluirán burbujas de vapor, partículas de carbono y residuos de los tejidos. Todos estos productos son eliminados de la zona de acción del electrodo (14) mediante la aspiración producida por la bomba de aspiración. Las lumbreras (14a) están situadas de tal manera que el tejido vaporizado es arrastrado al interior del aparato y a continuación es evacuado a través del mango (10) del aparato mediante la aspiración de la bomba de aspiración.

ES 2 293 657 T3

Asimismo, la unidad de electrodo (E1) es muy efectiva para extraer la solución salina caliente (líquido de dilatación) del interior de la cavidad de la articulación. El riesgo de dilatación producida por el calor debida al líquido, se produce principalmente durante la aplicación de la potencia para alcanzar el umbral de vaporización. Una vez alcanzado el umbral, las necesidades de potencia disminuyen del 30 al 50%.

5 Aunque la aspiración a través del electrodo activo (14) extrae la solución salina caliente de la cavidad del cuerpo y elimina cualquier riesgo de sobrecalentamiento debido a una activación prolongada bajo condiciones en las que no se alcanza el umbral de vaporización, el efecto de enfriamiento y la ruptura de las bolsas de vapor creadas alrededor del electrodo activo, incrementan el umbral de vaporización. Por consiguiente, puede crearse un círculo vicioso, en el que cuanta más aspiración se aplica a través del electrodo (14), más potencia se requiere para alcanzar el umbral de vaporización y mayor será el riesgo de calentamiento. El otro factor que influye en el umbral de vaporización es la proporción de retorno del área activa de contacto y la separación del aislamiento entre los dos electrodos (14) y (18). Por consiguiente, el tamaño del electrodo activo (14) y la separación del aislamiento deben ser reducidos al mínimo necesario para realizar la función con el objeto de neutralizar los efectos de la aspiración en la elevación del umbral de la potencia de vaporización.

La descripción de la solicitud internacional de Patente GB97/00065 propiedad de la presente solicitante da a conocer técnicas para controlar el umbral de vaporización mediante la utilización de diseños de electrodos activos que ayudan a capturar las bolsas de vapor e impiden el enfriamiento del sitio de aplicación del electrodo activo mediante el filtrado del flujo del líquido de irrigación proporcionado mediante canales en un endoscopio. El electrodo con lumbreras (14) de la figura 2, que recuerda un raspador en el cual los orificios están punzonados hacia el exterior desde el interior, proporciona tanto los orificios de aspiración (14a) como las áreas (14b) en las cuales pueden quedar atrapadas las bolsas de vapor para reducir el umbral de potencia de vaporización.

Un método alternativo o suplementario para reducir el umbral de la potencia de vaporización es pulsar la presión de aspiración permitiendo de este modo alcanzar el umbral entre impulsos. Dichos impulsos pueden estar sincronizados con las características de salida del generador (1) de RF, tanto por motivos de seguridad (por si existe una oclusión en el canal de aspiración) como para proporcionar descargas de potencia durante la aspiración activa para mantener la bolsa de vapor y eliminar cualquier tejido que pudiera obstruir las lumbreras (14a) en el electrodo activo (14).

Una técnica conocida en cirugía artroscópica es la aplicación de aspiración a través de un dispositivo mecánico de recorte del tejido, de manera que el tejido blando existente en el espacio de la articulación, tal como la almohadilla grasa infrapatelar, puede ser mantenido en posición dentro de las mordazas de recorte mediante la aspiración, mientras va siendo progresivamente "recortado" y extraído.

Atraer el tejido al electrodo activo (14) de la unidad del electrodo (E1) tiene un efecto similar, ya que por los motivos explicados anteriormente, el tejido amoldable que se adhiere al electrodo activo dará como resultado una reducción del umbral de la potencia de vaporización. El tejido adherido será vaporizado rápidamente y las partículas pequeñas de tejido producidas durante la vaporización serán aspiradas desde el sitio de aplicación.

Debido a su velocidad de reducción del volumen y a su configuración de efectos laterales, la unidad de electrodo (E1) tiene también ventajas en la cirugía urológica, tal como una técnica EVAP para ser utilizada junto con un resectoscopio. La unidad del electrodo del resectoscopio se introduce de una manera muy diferente, porque se monta en un endoscopio antes del paso del aparato montado a través de una funda de trabajo introducida a través de la uretra. El extremo proximal de la unidad del electrodo está conectado al conjunto de un disparador y a un contacto eléctrico que está integrado en el resectoscopio. Con estos medios, accionando el mecanismo del disparador, la unidad del electrodo (E1) puede desplazarse hacia adelante y hacia atrás dentro de una gama definida de movimientos. Como la unidad del electrodo (E1) está montada antes de su introducción, el tamaño de la punta no está limitado por las dimensiones del canal de trabajo, sino más bien por el diámetro de la funda de trabajo que puede ser de hasta 10 mm. Parte de este diámetro está ocupada por los cables de soporte de la unidad de electrodo (E1), cuyos cables están curvados habitualmente en un ángulo descendente, con respecto a la imagen endoscópica, hacia la punta de trabajo, de manera que no se interfieren ni con la visualización ni con su funcionamiento. El electrodo (14) puede tener una longitud comprendida dentro de una gama de 3 mm a 4 mm y una anchura comprendida dentro de una gama de 2 mm a 3 mm, y este tamaño es necesario para la cirugía urológica, dado que, como media, deben eliminarse de 20 a 30 gramos de tejido prostático.

Debido al efecto de embalse de la vejiga urinaria, y al montaje del endoscopio para visualizar la punta del electrodo activo (14) desde abajo, la generación de burbujas durante la vaporización es un problema menor durante la cirugía endoscópica, ya que las burbujas fluyen alejándose del endoscopio para acumularse en la vejiga. Sin embargo, la utilización de la unidad de electrodo (E1) reduce substancialmente la posibilidad de generación de burbujas que causen problemas.

Aunque la unidad de electrodo (E1) está prevista principalmente para ser utilizada en la vaporización de tejidos, puede ser utilizada asimismo para la desecación, en particular de membranas sinoviales, o para separar adherencias de los músculos. En este caso, una vez introducido el conjunto de electrodo (12) en el emplazamiento operativo escogido, se activa el generador (1) de RF utilizando el interruptor de pie (5a) o el pulsador (7a) para fijar el nivel de potencia deseado para la desecación. El generador (1) proporcionará entonces suficiente potencia de RF al conjunto de electrodo (12) para mantener la solución salina junto al electrodo con lumbreras (14), substancialmente en su punto de ebullición

ES 2 293 657 T3

sin crear una bolsa de vapor que rodee dicho electrodo. A continuación, puede manejarse el aparato desplazando el electrodo (14) a través de la superficie del tejido a tratar, con una técnica de “pintado” de lado a lado.

5 La unidad del electrodo (E1) puede ser utilizada asimismo para suministrar una potencia de salida mezclada. Esto se consigue alternando automáticamente la salida del generador (1) de RF entre los niveles de potencia de desecación y de vaporización, de manera que es posible producir más hemostasis que en el modo de vaporización. Como consecuencia, se reduce la velocidad de reducción de volumen del tejido, pero el incremento de hemostasis es útil cuando se corta o se reduce el volumen de estructuras de tejido vascular. Como alternativa, la salida del generador (1) de RF puede ser pulsante a nivel de la potencia de vaporización sin activación cíclica del modo de desecación. Esto produce
10 una vaporización del tejido menos agresiva que la que se produce en el modo de vaporización, con la consiguiente reducción tanto de la formación de burbujas como del riesgo de carbonización del tejido.

Las figuras 4 a 6 muestran las unidades de electrodo (E2) a (E4), las cuales son versiones modificadas de la unidad de electrodo (E1). De acuerdo con ello, en el caso de piezas similares se utilizarán numerales de referencia similares, y
15 solamente se describirán en detalle las modificaciones. De este modo, el electrodo activo (14) de la unidad de electrodo (E2) es un electrodo con un resorte helicoidal montado en el interior de la rendija (16a). El electrodo (14) de resorte helicoidal está fabricado de tungsteno o de una aleación de tungsteno o platino y su extremo proximal está conectado al generador de RF (1) a través de un conductor de cobre central aislado (no mostrado). Sin embargo, la unidad de electrodo (E2) está provista de lumbreras (16b) formadas en el manguito de aislamiento (16), estando las lumbreras
20 (16b) posicionadas alrededor del electrodo activo (14) y adyacentes al mismo. Estas lumbreras (16b) constituyen la trayectoria de aspiración para las burbujas de vapor, el tejido y los residuos a extraer, mejorando de este modo el establecimiento de bolsas de vapor en la superficie activa del electrodo, y la inclusión de unas correctas propiedades del umbral de vaporización, asegurando al mismo tiempo una buena extracción de la solución salina caliente. Las lumbreras (16b) están situadas suficientemente próximas al electrodo activo (14) para garantizar que substancialmente
25 todo el tejido vaporizado es arrastrado al aparato y es evacuado a continuación a través del mango (10) del aparato mediante la aspiración de la bomba de aspiración. En una versión modificada de esta realización, las espiras adyacentes del electrodo de resorte helicoidal podrían definir lumbreras adicionales para ayudar a la aspiración de las burbujas de vapor, las partículas de carbono y los restos de tejido.

30 La unidad de electrodo (E3) de la figura 5 tiene un electrodo activo (14) “raspador” similar al de las figuras 2 y 3. El mango (10) del aparato contiene un tubo (22) con una serie de cámaras que definen una serie de canales de aspiración (24). El electrodo activo (14) está conectado al generador (1) de RF por medio de un conductor (26) aislado de cobre. Esta realización tiene la ventaja de que si un bolo de solución salina obstruye uno o varios de los canales (24), todavía puede aspirarse vapor a través de los canales residuales “abiertos” (24). En este caso, el orificio de cada canal (24) no
35 debe ser más estrecho que las lumbreras (14a) en el electrodo activo (14), impidiendo de esta manera la obstrucción de los canales por residuos de partículas generados en el emplazamiento de aplicación al tejido.

La unidad de electrodo (E4) de la figura 6 incluye un tubo (22) con un orificio único dotado de un filtro integral (28) en el extremo distal del mismo. El filtro (28) impide la obstrucción del tubo (22) con el orificio por los residuos de las
40 partículas generadas en el emplazamiento de aplicación al tejido. Como alternativa, el filtro (28) podría estar formado de manera integral en el interior del manguito de aislamiento (16), en el extremo distal del tubo (22). Asimismo, el filtro (28) podría comprender una malla que tuviera un tamaño de poro pequeño para permitir de manera preferente la desgasificación de los productos de la vaporización mientras se acumulan materiales sólidos en el filtro. En este caso, la extracción gaseosa está facilitada por el hecho de que el tubo proximal de aspiración (22) de orificio único puede
45 estar fabricado para resistir grandes presiones de vacío sin aplastarse. En este caso, de nuevo, el electrodo activo (14) está conectado al generador (1) de RF por medio de un conductor de cobre (26) aislado.

Cada una de las unidades de electrodo (E1) a (E4) tiene la ventaja adicional de que la aspiración en la zona del electrodo activo (14) limita el flujo de las corrientes de convección de la solución salina que rodea el conjunto de
50 electrodo (12). Como el umbral de potencia requerido para alcanzar la vaporización depende de la disipación de potencia del electrodo activo (14) y de las características del flujo alrededor del mismo, el umbral de potencia depende de la velocidad de convección máxima. En consecuencia, la limitación de las corrientes de convección reduce el umbral de potencia y esto es ventajoso porque permite la utilización de un generador de RF más económico, así como porque evita problemas tales como la disipación en el interior del aparato y el sobrecalentamiento catastrófico del electrodo
55 activo. Asimismo, facilita el control del generador una vez iniciada la vaporización. La importancia del umbral de potencia de vaporización se comenta con mayor detalle en la descripción de la solicitud de Patente internacional GB97/00065 propiedad de la presente solicitante.

Otra ventaja de estas unidades de electrodo es que, durante su uso, el electrodo activo (14) está cara abajo, de modo
60 que la solución salina calentada por el mismo asciende al electrodo de retorno (18). Esto conduce a una reducción de la impedancia en todo el circuito y de este modo a una reducción de las pérdidas de calor en la trayectoria de la solución salina.

Es evidente que podrían realizarse modificaciones a las realizaciones descritas anteriormente. Por ejemplo, los
65 tubos (22) con orificios de las realizaciones de las figuras 5 y 6 podrían ser utilizados con el conjunto de electrodo (12) de la figura 4, es decir, con la realización del manguito de aislamiento con lumbreras. Asimismo, sería posible fabricar el manguito de aislamiento (16) de cada una de las realizaciones en una goma de silicona (tal como poliuretano silicona), cristal, una poliimida o un material termoplástico.

ES 2 293 657 T3

En toda esta descripción el término “bomba” debe ser interpretado como que incluye cualquier fuente de vacío controlada de un tipo adecuado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema electroquirúrgico para la vaporización de tejidos en presencia de un líquido eléctricamente conductor, comprendiendo el sistema un generador electroquirúrgico de RF, un aparato electroquirúrgico y una bomba, comprendiendo el aparato electroquirúrgico un mango (10) del aparato y un conjunto de electrodo (12) en un extremo del mango, comprendiendo el conjunto de electrodo un electrodo de tratamiento (14) del tejido, un electrodo de retorno (18) y un elemento de aislamiento (16) que separa y aísla eléctricamente el electrodo de tratamiento del tejido del electrodo de retorno, teniendo el electrodo de tratamiento del tejido un extremo descubierto para tratar el tejido, y teniendo el electrodo de retorno una superficie de contacto del líquido que está separada del electrodo de tratamiento del tejido, de tal manera que define durante su uso una trayectoria del líquido conductor entre el electrodo de tratamiento del tejido y el electrodo de retorno cuando el conjunto de electrodo está sumergido en un líquido eléctricamente conductor en el que el conjunto de electrodo está dotado de una serie de aberturas (14a) a través de cuyas cámaras se pueden aspirar burbujas de vapor y/o material en partículas de la zona que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, **caracterizado** porque dichas cámaras están dispuestas en el electrodo de tratamiento del tejido, estando especificado el generador electroquirúrgico para suministrar suficiente potencia de RF al conjunto de electrodo para vaporizar el líquido eléctricamente conductor que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, y la bomba está dispuesta para someter la parte del extremo distal del mango del aparato a una presión inferior a la atmosférica, para aspirar, durante su uso, burbujas de vapor y/o de material en partículas a través de dichas cámaras de la zona que rodea el electrodo de tratamiento del tejido.
2. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 1, en el que la bomba se activa de manera cíclica, por lo que las materias son aspiradas de un modo pulsante.
3. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el que únicamente se activa la bomba cuando se conecta el electrodo (14) de tratamiento del tejido para la vaporización del tejido.
4. Sistema electroquirúrgico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el generador (1) de RF tiene una salida bipolar conectada al electrodo de tratamiento del tejido (14) y al electrodo de retorno (18).
5. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 4, en el que la bomba está controlada dependiendo de las características de la tensión de salida del generador (1) de RF.
6. Sistema electroquirúrgico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el extremo descubierto del electrodo (14) de tratamiento del tejido se extiende lateralmente a través de una rendija (16a) dispuesta en el elemento de aislamiento (16), en la parte extrema distal del aparato, recubriendo la superficie de contacto del líquido del electrodo de retorno (18) el elemento de aislamiento en la zona de la rendija.
7. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 6, en el que un único filamento enrollado (14) constituye el electrodo de tratamiento del tejido.
8. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 7, en el que dichas cámaras (16b) están formadas en el elemento de aislamiento (16), estando situadas las cámaras alrededor y adyacentes al electrodo de tratamiento del tejido (14).
9. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 7 ó la reivindicación 8, en el que el filamento (14) tiene un diámetro comprendido dentro de una gama de 0,05 mm a 1,0 mm.
10. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 6, en el que una placa con cámaras (14) constituye el electrodo de tratamiento del tejido, constituyendo las cámaras (14a) de la placa las cámaras a través de las cuales pueden ser aspiradas las burbujas de vapor y/o el material en partículas.
11. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 10, en el que la superficie exterior de dicha placa (14) está formada con cavidades (14b) adyacentes a las cámaras (14a).
12. Sistema electroquirúrgico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el electrodo de tratamiento del tejido (14) está fabricado de tungsteno.
13. Sistema electroquirúrgico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el electrodo de tratamiento del tejido (14) está fabricado de una aleación de tungsteno o de platino.
14. Sistema electroquirúrgico, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además un tubo (22) situado en el interior del mango (10) del aparato para conectar dichas cámaras (14a) a la bomba.
15. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 14, en el que el tubo (22) es un tubo con una serie de orificios.

ES 2 293 657 T3

16. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 15, en el que el tubo (22) con una serie de orificios define una serie de canales (24), siendo el diámetro de cada canal, por lo menos igual al diámetro de las cámaras (14a) en la zona del electrodo (14) de tratamiento del tejido.

5 17. Sistema electroquirúrgico, según la reivindicación 14, que comprende además un filtro en el extremo distal del tubo.

10 18. Sistema electroquirúrgico para la vaporización de tejido en presencia de un líquido eléctricamente conductor, comprendiendo el sistema un generador electroquirúrgico de RF, un aparato electroquirúrgico y una bomba, comprendiendo el aparato electroquirúrgico un mango (10) del aparato y un conjunto de electrodo (12) en un extremo del mango, comprendiendo el conjunto de electrodo un electrodo de tratamiento del tejido (14), un electrodo de retorno (18) y un elemento de aislamiento (16) que separa y aísla eléctricamente el electrodo de tratamiento del tejido del electrodo de retorno, teniendo el electrodo de tratamiento del tejido un extremo descubierto para tratar el tejido, y teniendo el electrodo de retorno una superficie de contacto con el líquido que está separada del electrodo de tratamiento del tejido, de tal manera que define durante su uso una trayectoria fluida conductora entre el electrodo de tratamiento del tejido y el electrodo de retorno, cuando el conjunto de electrodo está sumergido en un líquido eléctricamente conductor, en el que el conjunto de electrodo está dotado de una serie de cámaras (14a) en el elemento de aislamiento y en el que el generador electroquirúrgico está especificado para suministrar suficiente potencia de RF al conjunto de electrodo para vaporizar el líquido eléctricamente conductor que rodea al electrodo de tratamiento del tejido, **caracterizado** porque la bomba es una bomba de aspiración dispuesta para someter la parte del extremo distal del mango del aparato a una presión inferior a la atmosférica para aspirar, durante su uso, burbujas de vapor y/o material en partículas a través de dichas cámaras de la región que rodea el electrodo de tratamiento del tejido, extendiéndose el extremo descubierto del electrodo (14) de tratamiento del tejido lateralmente a través de una rendija (16a) dispuesta en el elemento de aislamiento (16) en la parte extrema distal del aparato, y un único filamento (14) enrollado que constituye el electrodo de tratamiento del tejido.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

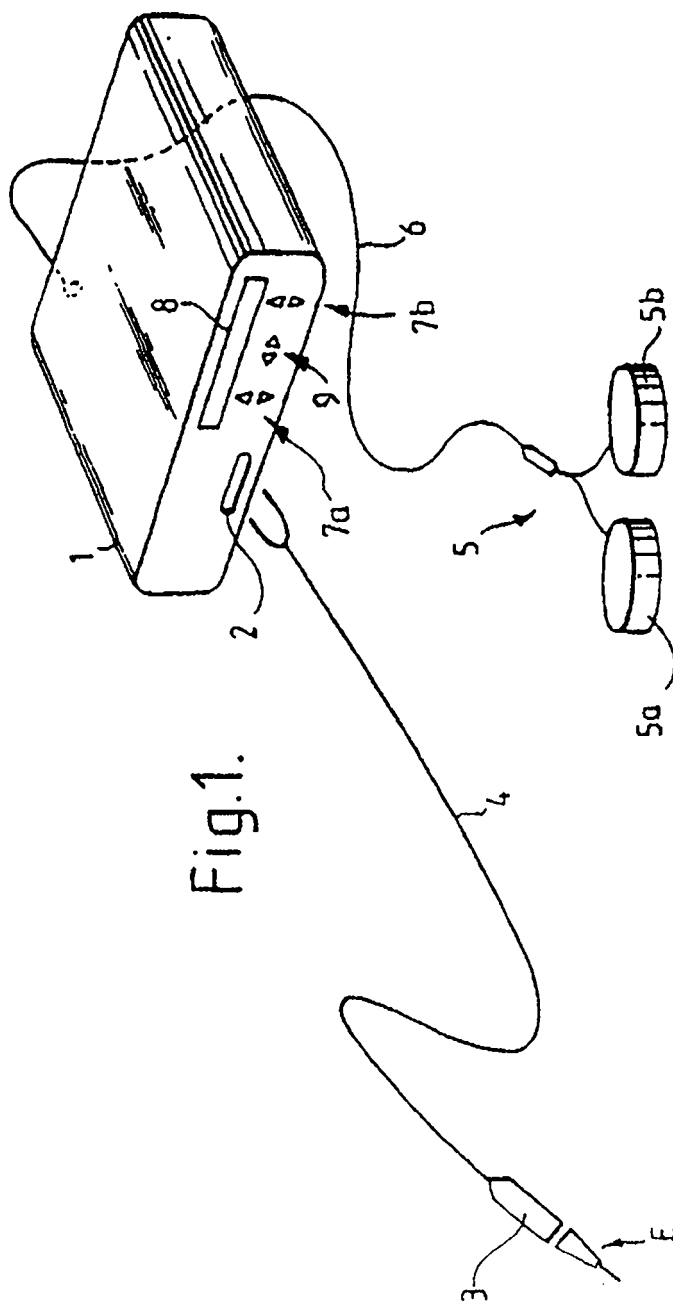


Fig. 1.

