

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 456**

51 Int. Cl.:

A61B 18/00	(2006.01)
B03C 3/41	(2006.01)
B03C 3/45	(2006.01)
A61N 1/20	(2006.01)
B03C 3/38	(2006.01)
A61B 17/32	(2006.01)
A61B 18/02	(2006.01)
A61B 18/14	(2006.01)
A61B 18/20	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2010 PCT/GB2010/051196**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11010148**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2010 E 10801443 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2456379**

54 Título: **Mejoras en y relacionadas con la reducción y eliminación de partículas**

30 Prioridad:

23.07.2009 GB 0912821

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.02.2019

73 Titular/es:

**ALESİ SURGICAL LIMITED (100.0%)
Suite 18 Cardiff Medicentre, Heath Park
Cardiff CF14 4UJ, GB**

72 Inventor/es:

**WARREN, NEIL;
CROSSLEY, ROBIN;
BROWN, STEVEN y
CHEER, ANDREW**

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 699 456 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

Mejoras en y relacionadas con la reducción y la eliminación de partículas

5 Esta invención se refiere a la reducción o la eliminación de partículas, durante o tras intervenciones quirúrgicas, en particular, pero no exclusivamente, a la reducción o la eliminación de humo durante o tras intervenciones tales como intervenciones laparoscópicas u otras intracorpóreas o cirugía abierta.

10 En esta memoria descriptiva se pretende que las palabras partículas, humo, partículas de humo y términos relacionados abarquen cualquier partícula o molécula o materia suspendida en una atmósfera incluyendo gotitas suspendidas que se forman por el calor o el frío.

15 Durante intervenciones quirúrgicas con frecuencia se generan partículas tales como partículas de humo. Puede generarse calor, por ejemplo, cuando se hace pasar corriente eléctrica de tejido para cortar, cuando se emplea corte por fricción, en el que se utiliza una luz intensa tal como luz generada por láseres, o cualquier técnica que use grandes cantidades de energía.

20 Las partículas de humo generadas de este modo oscurecen la vista de un cirujano mientras opera y pueden ser peligrosas. El desarrollo de métodos de eliminación de humo cuando se usa cirugía convencional se ha concentrado en eliminar el humo mediante un vacío y a continuación ventilar el humo al exterior del quirófano y/o filtrar las partículas de humo. Cuando se realizan intervenciones laparoscópicas, se introduce gas en el paciente a través de puertos de acceso para inflar la zona del cuerpo del paciente que es de interés. El humo generado en el área insuflada, por ejemplo cuando se realizan cortes diatérmicos o por electrocauterización, se aspira y a continuación puede filtrarse. Las partículas de humo deben filtrarse pero con frecuencia, en la práctica, no se filtran. Los filtros para una eliminación de humo por vacío de este tipo son caros. Con frecuencia se deja que penetre el humo en el quirófano en muchas intervenciones.

30 Incluso cuando se emplea criocirugía, puede generarse vapor congelado, gotitas o materia tal como neblina, que se encuentra suspendida en la atmósfera local. También se pretende que esta neblina quede abarcada por el término "partículas" en esta memoria descriptiva. La neblina también puede oscurecer la vista del cirujano.

35 El documento DE8809124 da a conocer un generador de iones portátil con una fuente de alta tensión dispuesta en el interior de un alojamiento. El generador comprende además un electrodo de aguja y un contraelectrodo que rodea el electrodo de aguja, estando cada electrodo acoplado eléctricamente a polos opuestos de la fuente de alta tensión. El campo eléctrico generado entre los electrodos se utiliza para eliminar partículas de polvo que de lo contrario pueden inhalarse por el usuario.

40 El inventor se ha dado cuenta de que se requiere un enfoque diferente con respecto a la reducción o la eliminación de partículas suspendidas y las realizaciones de la invención abordan los problemas mencionados anteriormente.

45 Según un aspecto la invención comprende un aparato quirúrgico para la reducción o la eliminación de partículas suspendidas en una atmósfera intracorpórea local y que resultan de una intervención quirúrgica, incluyendo o comprendiendo el aparato dos electrodos, pudiendo conectarse cada electrodo eléctricamente a polos opuestos de una fuente de electricidad de C.C. de alta tensión y pudiendo moverse cada electrodo con respecto a los polos de la fuente de electricidad de C.C. de alta tensión, pudiendo conectarse un primero de los electrodos eléctricamente a un paciente, y pudiendo situarse un segundo dentro de o adyacente a un paciente, comprendiendo además el aparato un apantallamiento eléctricamente aislante, extendiéndose el segundo electrodo al menos parcialmente dentro del apantallamiento eléctricamente aislante para prevenir el contacto eléctrico entre el segundo electrodo y el paciente, de modo que los dos electrodos, cuando están en comunicación con polos opuestos de dicha alta tensión, ionizan dichas partículas en uso, para atraer dichas partículas hacia el paciente o hacia el segundo de los electrodos.

50 En una realización el aparato está dispuesto para atraer las partículas hacia el paciente cuando dicho primer electrodo está conectado al paciente.

55 Alternativamente el aparato está dispuesto para atraer las partículas hacia el segundo electrodo.

En una realización, el primer electrodo incluye o comprende al menos una almohadilla conductora para el contacto directo o indirecto con la piel de un el paciente.

60 En una realización, el segundo electrodo incluye o comprende al menos un elemento eléctricamente conductor que puede estar montado o puede montarse en una herramienta o instrumento quirúrgico.

65 En una realización, el segundo electrodo forma parte de un instrumento quirúrgico que puede generar dichas partículas en uso.

Preferiblemente el apantallamiento tiene una cavidad y un orificio en la cavidad, y la cavidad está presurizada para

hacer que un flujo de gas salga del orificio. Esto ayuda a mantener el segundo electrodo sustancialmente libre de materia extraña.

5 Alternativamente, o de manera adicional, el apantallamiento presurizado del segundo electrodo puede incluir un limpiador. El limpiador ayuda a eliminar materia extraña en el segundo electrodo.

En una realización, la alta tensión es un suministro eléctrico dentro de un intervalo de aproximadamente de 1 kV a aproximadamente 30 kV, y preferiblemente de aproximadamente 4 kV a 7 kV.

10 En una realización, la fuente de tensión incluye un regulador de corriente. Se prevé que el regulador de corriente limitará la cantidad de corriente que fluye a través de la fuente de alta tensión.

15 La invención se extiende a cualquier característica novedosa descrita o ilustrada en el presente documento, o cualquier combinación de características que sea novedosa y se describa o ilustre en el presente documento.

La invención puede ponerse en práctica de numerosas maneras, describiéndose sólo un ejemplo a continuación, con referencia a los dibujos, en los que:

20 la figura 1 muestra una primera disposición para la eliminación o la reducción de partículas de humo del abdomen de un paciente;

la figura 2 muestra una segunda disposición para la eliminación o la reducción de partículas de humo del abdomen de un paciente;

25 la figura 3 muestra una disposición de un electrodo para usarse en la segunda disposición;

las figuras 4, 5, 6, 7 y 8 muestran diferentes realizaciones de un electrodo; y

30 las figuras 9 y 10 muestran aplicaciones adicionales de la invención.

35 Con referencia a la figura 1 se muestra un paciente P al que se le está realizando una intervención laparoscópica. Un instrumento 10 se inserta en el abdomen A insuflado a través de un puerto 90 de acceso laparoscópico y está usándose para la eliminación de tejido T en el abdomen A del paciente P. Al instrumento 10 se le suministra potencia a lo largo de una ruta 92 de suministro de potencia. El instrumento 10 produce partículas de humo S. Debe observarse que el término partículas de humo en esta descripción incluye partículas, vapor y otra materia que está mezclada o suspendida en la atmósfera en el interior del abdomen A. Las características anteriormente mencionadas son convencionales.

40 El aparato 100 se proporciona para reducir o eliminar el humo S del abdomen A. El aparato incluye a una fuente 110 eléctrica de C.C. de alta tensión, conductores 120 y 130 aislados, un primer electrodo 140 en forma de una almohadilla 144 conductora, y un segundo electrodo 150. A continuación se facilita un ejemplo de la construcción del segundo electrodo, aunque en su forma más sencilla el segundo electrodo es una barra 154 conductora que está parcialmente aislada para evitar que la barra entre accidentalmente en contacto con el paciente P.

45 En uso, la almohadilla 144 conductora del primer electrodo está unida a la pierna del paciente P, u otra parte del cuerpo, usando un gel 148 conductor y está conectada eléctricamente al polo positivo de la fuente de alta tensión mediante el conductor 120 aislado. Entonces el cuerpo del paciente se carga positivamente.

50 El segundo electrodo 150 está conectado al polo negativo de la fuente 110 de alta tensión mediante el conductor 130 aislado. El segundo electrodo puede insertarse en el abdomen A mediante un dispositivo 96 de introducción específico mostrado de manera general en la figura 1 o mediante un puerto 90 de acceso laparoscópico de plástico convencional.

55 El segundo electrodo está cargado negativamente y, de acuerdo con la teoría aceptada, envía una corriente de electrones hacia la pared W del cuerpo del paciente. Además, de acuerdo con la teoría aceptada, los electrones se unen a algunos de los átomos de las partículas de humo haciendo que los átomos formen iones negativos y de ese modo se atraen a las paredes cargadas positivamente del abdomen. Por tanto, las partículas de humo S se atraen hacia las paredes W cargadas positivamente del abdomen A, donde se adhieren y, a continuación, se eliminan mediante lavado al final de la intervención quirúrgica.

60 La figura 2 muestra una disposición 101 que es similar a la disposición 100 descrita anteriormente, donde partes similares tienen números de referencia similares, y donde se emplea el mismo principio de operación de ionización. Sin embargo, en esta segunda disposición, el segundo electrodo 150 tiene incorporado un instrumento 15 de corte quirúrgico.

65 El instrumento 15 es un dispositivo electroquirúrgico modificado, también conocido como dispositivo de diatermia,

que utiliza una fuente 115 de corriente eléctrica de alta frecuencia que tiene una frecuencia de entre 10 y 100 MHz, que se hace pasar a través del paciente para producir calor en la punta del instrumento, para cortar y cauterizar una zona de corte. La corriente de C.A. se hace pasar a lo largo de los conductores 122 y 132 hacia, respectivamente, la almohadilla 144 y el instrumento 15. Cuando el cirujano activa la corriente y toca al paciente, entonces se realiza el corte del tejido T debido a que el circuito de corriente se completa y la impedancia local del tejido da como resultado que se genere calor. Debe observarse que los conductores 122 y 120 comparten el mismo recorrido 124 en este caso y que el conductor 120 está conectado al conductor 122 mediante una pieza 126 de conexión.

El segundo electrodo 150 está montado en el instrumento 15 y se le suministra alta tensión de C.C. por el conductor 130 aislado.

La figura 3 muestra una vista a mayor escala del instrumento 15 electroquirúrgico, mostrado en sección. El instrumento incluye una empuñadura 16, una porción 18 de cuerpo, un cabezal 20 de corte y el conductor 132 montado centralmente con respecto al cuerpo 18. En uso, el cirujano inserta el instrumento en un puerto 90 de acceso. Cuando se suministra la corriente y el cabezal 20 de corte se engancha con el tejido T, puede realizarse la escisión del tejido. Esta intervención produce humo S que puede eliminarse o reducirse mediante ionización como se ha descrito anteriormente.

El electrodo 150 se monta en el cuerpo 18 del instrumento 15. El electrodo 150 incluye una barra 22 conductora que tiene una punta 24 puntiaguda, y un apantallamiento 26 que previene el contacto directo entre la punta 24 y el paciente P. El electrodo incluye además un alojamiento 28 que tiene una cavidad 30 que puede presurizarse mediante una ruta 32 de suministro de gas. El gas presurizado puede escaparse en el orificio 34 del alojamiento 28. Este flujo de gas ayuda a evitar que materia extraña entre en el orificio 34. Además, puede hacerse avanzar un limpiador 36 mediante un empujador 38, desde el interior del alojamiento 28 hacia el orificio 34 para expulsar cualquier materia extraña que entre en el orificio 34.

Cuando se desea eliminar humo del abdomen A, puede activarse el suministro de C.C. de alta tensión y se genera una corriente de electrones E. Como se ha descrito anteriormente, el efecto de los electrones es ionizar cualquier partícula o materia suspendida en la atmósfera local para hacer que las partículas ionizadas, etc., se atraigan hacia el paciente cargado positivamente como se ha mencionado anteriormente. La ionización puede realizarse durante o tras la intervención electroquirúrgica.

Cada una de las figuras 4 a 8 muestra porciones de punta modificada del segundo electrodo 150. En la figura 4 el electrodo 150 presenta la forma de una cánula hueca con una punta 24 afilada, con un apantallamiento 26 eléctricamente aislante. Una barra 22 no conductora se extiende a través de la luz del electrodo 150 hueco y se extiende más allá de la punta 24. La punta 25 redondeada de la barra 22 sirve para minimizar cualquier riesgo de daño involuntario en el paciente causado por la punta 24 afilada. En uso, puede realizarse una pequeña incisión en el paciente P y usarse para introducir el apantallamiento 26 eléctricamente aislante por vía percutánea. El electrodo 150 puede insertarse a continuación a través de la luz del apantallamiento 26 aislante.

La figura 5 muestra una porción de punta de un electrodo 150 adicional que incluye una punta 24 puntiaguda cubierta por un apantallamiento 26 eléctricamente aislante. En este caso, el apantallamiento tiene una serie de aberturas 21 de entrada y aberturas 23 de salida que proporcionan, respectivamente, una entrada y una salida para que las moléculas de aire cargadas fluyan. Las aberturas 21 y 23 se facilitan con fines ilustrativos únicamente y pueden presentar diferentes tamaños y configuraciones para maximizar el rendimiento y la seguridad del dispositivo en uso.

La figura 6 muestra un electrodo 150 adicional, que incluye una barra 22 conductora que tiene una punta 24 y un apantallamiento 26. El apantallamiento termina en una formación 27 de tipo resorte helicoidal que cubre la punta 24 y protege al paciente de un traumatismo involuntario causado por la punta 24 cuando se está usando. En una versión el resorte 27 no es conductor y sólo actúa como apantallamiento para dicha protección que puede retraerse durante la inserción para exponer la punta 24, mientras que en otra versión el resorte 27 puede ser conductor para mejorar el rendimiento del electrodo en la producción de electrones, pero no necesita ser retráctil para exponer la punta 24. En esta última configuración es la formación helicoidal la que libera los electrones para formar iones.

La figura 7 muestra un electrodo 150 adicional que incluye un apantallamiento 26 y una punta 24, así como una pluralidad de elementos conductores de tipo pelo fino, tales como fibras de acero inoxidable para proporcionar una superficie mejorada para ceder electrones y por tanto generar iones. Las fibras 29 son elásticas para permitir la inserción de la punta 24 en el paciente mediante la inserción en la luz del apantallamiento 26. El apantallamiento 26 puede ser lo suficientemente ancho para acomodar la anchura completa del electrodo, o alternativamente las fibras pueden comprimirse durante la inserción pero volver mediante resorte a su posición cuando se extienden más allá del extremo del apantallamiento 26.

La figura 8 muestra una realización de electrodo adicional, que incorpora un anillo 31 acelerador cargado positivamente. El anillo 31 acelerador mejora el rendimiento del electrodo 150, atrayendo iones en la dirección de su flujo previsto, en este caso hacia el segundo electrodo 140.

La figura 9 muestra una disposición para reducir o eliminar partículas, por ejemplo, partículas de humo a partir de un sitio Y quirúrgico extracorpóreo. En este caso, un electrodo 140 se coloca de manera general en el eje A del electrodo 150, para conseguir los mejores resultados. En esta orientación, una corriente de electrones E que genera iones se dirige hacia el sitio Y quirúrgico para coincidir con las partículas de humo S generadas por las herramientas 10 quirúrgicas en el sitio Y. En esta realización el electrodo 140 atraerá las partículas a su superficie. El electrodo 140 puede adoptar varias formas, por ejemplo, una malla de níquel que puede lavarse después de usarse, una estera de material conductor, por ejemplo, fibras de plástico al azar recubiertas por una suspensión de carbono conductora, o una placa metálica. En cualquier caso, resultará evidente que el paciente no se utiliza como recorrido conductor y por tanto las partículas de humo se atraen directamente al electrodo. Después de su uso el electrodo 140 puede lavarse y esterilizarse para volver a usarse, o desecharse, como elemento consumible.

La figura 10 muestra un electrodo 140 alternativo en forma de un cilindro flexible suministrado por el recorrido 130. El cilindro puede insertarse en un paciente, por ejemplo, a través de un puerto 90 de acceso quirúrgico. Se pretende que las partículas de humo se atraigan directamente al electrodo 140 mostrado en la figura 10, y de ese modo cuando el electrodo se retira puede desecharse o limpiarse, de modo que las partículas de humo atraídas por el electrodo se eliminan de la cavidad corporal del paciente después de la intervención quirúrgica.

Para el destinatario experto resultará evidente que son posibles muchas modificaciones, variantes y mejoras dentro del ámbito de la invención definido en el presente documento. Por ejemplo, las dos primeras disposiciones mostradas son intracorpóreas, sin embargo puede emplearse un método similar durante la intervención extracorpórea mostrada en la figura 9. En las figuras 1 y 2, el paciente se ha cargado positivamente de modo que las partículas ionizadas, etc., se atraen hacia el paciente. Si se invierte la polaridad en esas disposiciones mostradas, entonces las partículas, etc., se atraerán al electrodo 150, y, por ejemplo, podrán limpiarse del electrodo cuando sea necesario usando un limpiador 36 o un dispositivo similar.

Aunque puede usarse una tensión de C.C. de hasta 30 kV, tensiones más bajas serán suficientes. Por ejemplo, se prevé una tensión de aproximadamente 5 ó 6 kV, con un regulador de limitación de corriente en forma de una resistencia serie de 2,2 megaohmios. Se prefiere una tensión limpia razonablemente constante, pero puede usarse una tensión fluctuante, particularmente cuando el aparato se emplea junto con una herramienta quirúrgica accionada eléctricamente, siempre que no haya inversión de corriente. En esta descripción se pretende que "C.C." cubra una tensión oscilante o parásita que está desviada para proporcionar corriente sólo en un sentido en un circuito. La radiación ionizante se genera, en las disposiciones descritas anteriormente, usando diferencia de potencial eléctrico, aunque pueden usarse otras formas de radiación tales como radiación a partir de sustancias radiactivas. La atracción de las partículas ionizadas hacia el paciente puede conseguirse entonces conectando al paciente a tierra.

La invención puede incorporarse en cualquier dispositivo electroquirúrgico monopolar disponiendo el aparato de eliminación de partículas como se muestra en la figura 2, o cuando se emplea un dispositivo electroquirúrgico bipolar, que no usa un (primer) electrodo de retorno del paciente, es decir, no requiere un recorrido de corriente a través del paciente, o cualquier otro dispositivo de generación de partículas, puede emplearse la disposición mostrada en la figura 1. Además, pueden utilizarse dispositivos que no utilizan energía eléctrica para cortar, etc., y su producción de partículas resultante puede eliminarse o reducirse empleando el aparato descrito anteriormente, por ejemplo, pueden usarse dispositivos láser o herramientas de corte accionadas por ultrasonidos que cortan y sellan el tejido simultáneamente (escalpelos armónicos). También pueden usarse dispositivos de criocirugía. Además, puede incorporarse uno de los electrodos en el puerto 90 de acceso mostrado en la figura 1 o un puerto similar.

Se pretende usar un suministro de potencia de la red eléctrica para generar alta tensión, pero puede sustituirse o complementarse por un acumulador eléctrico recargable. El suministro de potencia del acumulador/red principal, o el conductor 130 puede ser constante o interrumpirse por un interruptor accionable por un cirujano o su asistente, por ejemplo, un interruptor accionado por el pulgar o un pedal de pie, para proporcionar control manual.

Para mejorar la seguridad se prevé que se proporcionará un medio de control para monitorizar la corriente que recorre el circuito de alta tensión, que detendrá el flujo de corriente muy deprisa si la corriente aumenta rápidamente en un breve espacio de tiempo, es decir, si se detecta un cortocircuito, por ejemplo, si el segundo electrodo entra en contacto con el cuerpo del paciente. Esto evitará o reducirá descargas de tensión accidentales en el paciente. Además es posible monitorizar el aumento de la impedancia, y de ese modo detectar una emisión de electrones bloqueada. Se ha encontrado que el aparato funciona mejor para eliminar o reducir partículas cuando el eje de la parte conductora del segundo electrodo 150, por ejemplo, el elemento 22 conductor, se dirige hacia el primer electrodo 140. Esto puede conseguirse habitualmente en intervenciones laparoscópicas abdominales, colocando el primer electrodo adyacente al sitio quirúrgico en un paciente. También se ha encontrado que el rendimiento se mejora cuando la punta del segundo electrodo se expone al menos 5 mm o está abierta a la atmósfera quirúrgica. Opcionalmente los electrodos son desechables.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato quirúrgico para la reducción o la eliminación de partículas suspendidas en una atmósfera intracorpórea local y que resultan de una intervención quirúrgica, incluyendo o comprendiendo el aparato (100) dos electrodos (140, 150), pudiendo conectarse cada electrodo eléctricamente a los polos opuestos de una fuente (110) de electricidad de C.C. de alta tensión, pudiendo conectarse un primero (140) de los electrodos eléctricamente a un paciente (P), y pudiendo situarse un segundo (150) dentro de o adyacente a un paciente, comprendiendo además el aparato un apantallamiento (26) eléctricamente aislante, extendiéndose el segundo electrodo al menos parcialmente dentro del apantallamiento eléctricamente aislante para prevenir el contacto eléctrico entre el segundo electrodo y el paciente, de modo que los dos electrodos, cuando están en comunicación con polos opuestos de dicha alta tensión, ionizan dichas partículas en uso, para atraer dichas partículas hacia el paciente o hacia el segundo de los electrodos,

10 caracterizado porque cada electrodo (140, 150) puede moverse con respecto a los polos de la fuente (110) de electricidad de C.C. de alta tensión

15
2. Aparato quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el aparato está dispuesto para atraer las partículas hacia el paciente cuando dicho primer electrodo (140) está conectado al paciente (P).
- 20 3. Aparato quirúrgico según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el segundo electrodo (150) incluye o comprende al menos un elemento (22) eléctricamente conductor que forma parte de o está montado o puede montarse en una herramienta (10) o instrumento quirúrgico.
- 25 4. Aparato quirúrgico según la reivindicación 3, en el que la herramienta (10) o el instrumento quirúrgico puede generar dichas partículas en uso.
5. Aparato quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho apantallamiento (26) tiene aberturas (21, 23) para permitir la entrada y la salida de aire hacia dentro y hacia fuera del apantallamiento.
- 30 6. Aparato quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que el segundo electrodo incluye un acelerador (31) con carga opuesta ubicado más allá de una punta (24) del electrodo (150).
- 35 7. Aparato quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que el apantallamiento (26) tiene una cavidad (30) y un orificio en la cavidad, y la cavidad está presurizada para hacer que un flujo de gas salga del orificio.
8. Aparato quirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo electrodo (150) incluye un limpiador (36) para eliminar la materia extraña en el segundo electrodo.
- 40 9. Aparato quirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la alta tensión es un suministro eléctrico dentro de un intervalo de aproximadamente 1 kV a aproximadamente 30 kV, y preferiblemente de aproximadamente 4 kV a 7 kV.
- 45 10. Aparato quirúrgico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de tensión incluye un regulador de corriente.

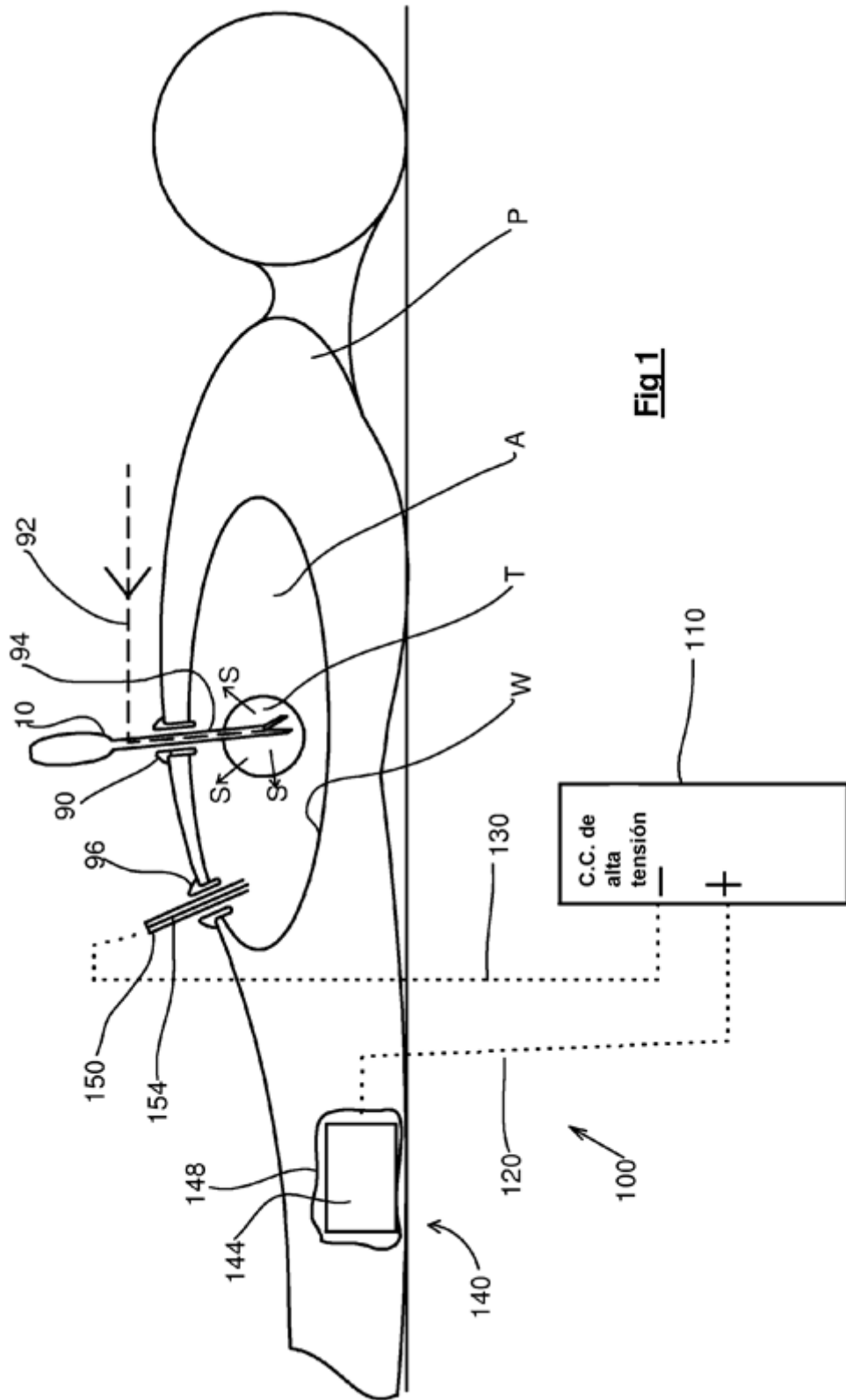
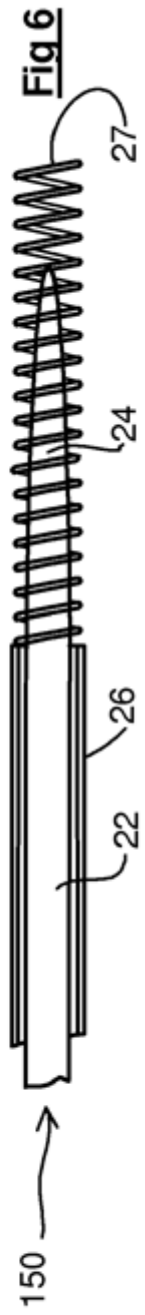
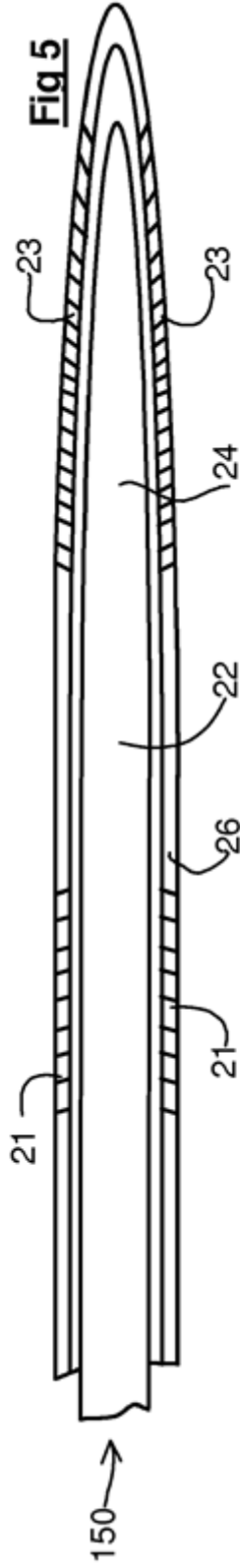
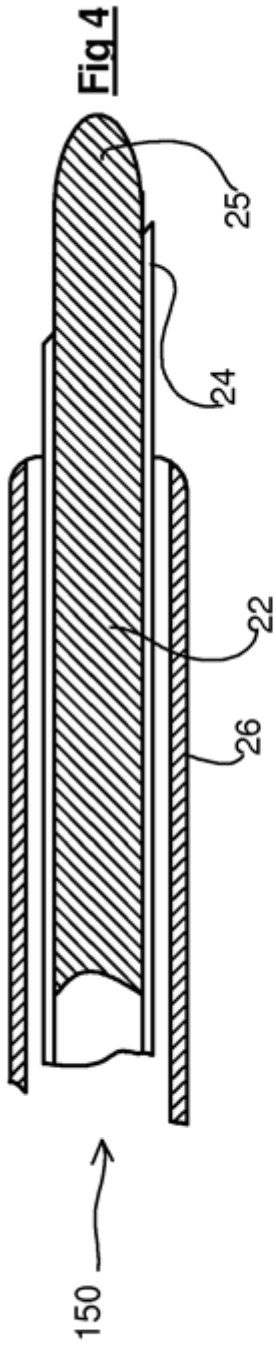
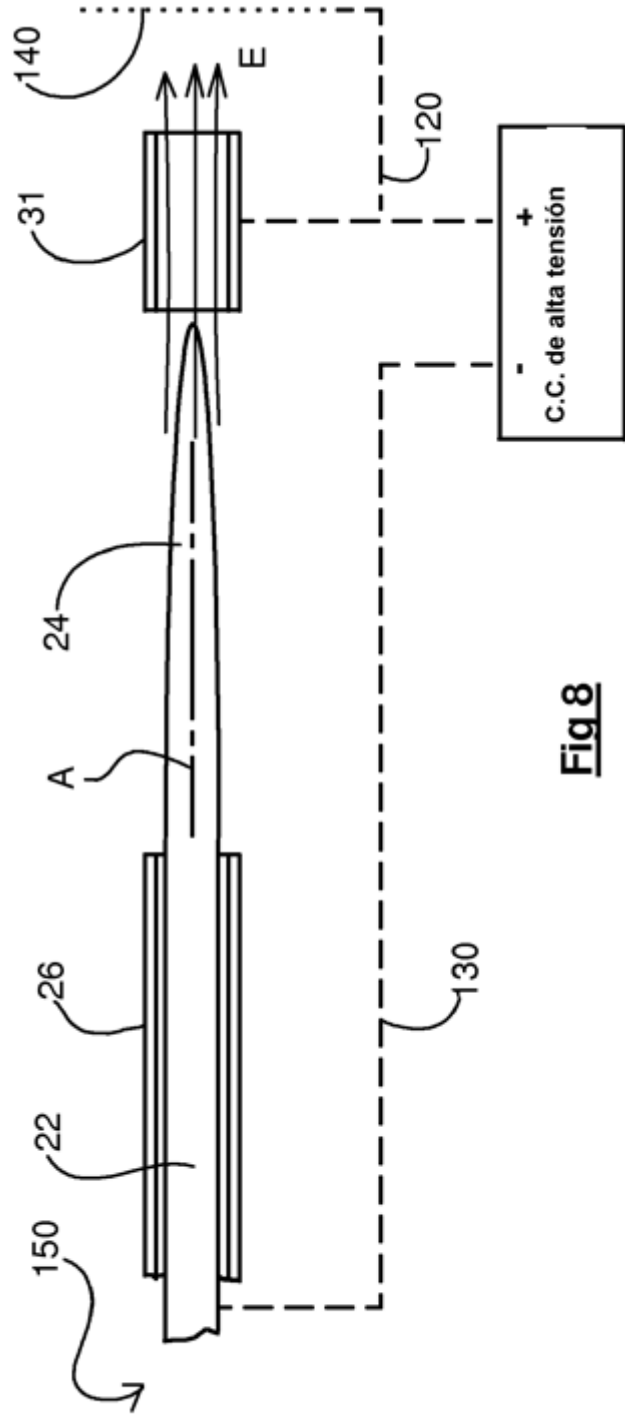
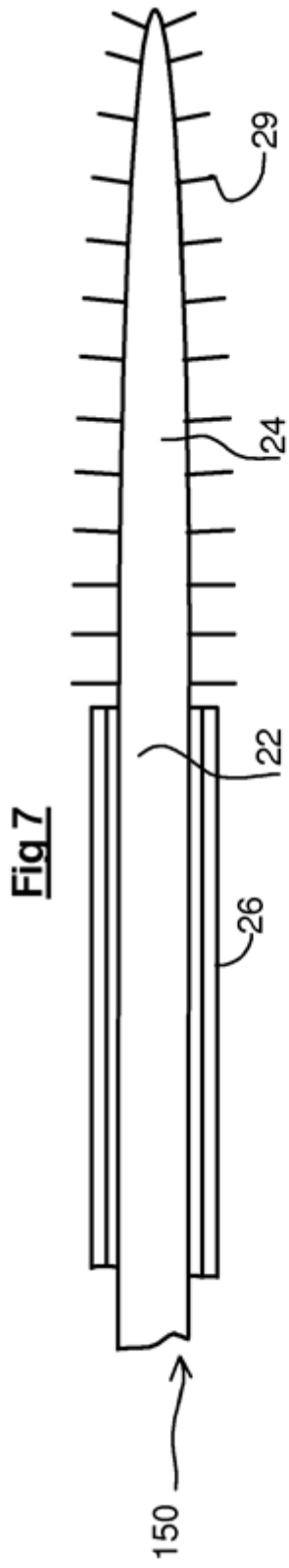


Fig 1





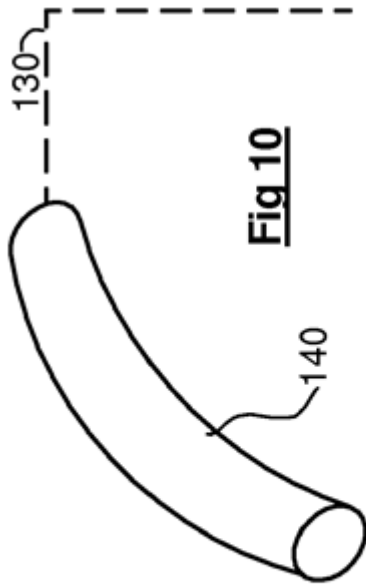


Fig 10

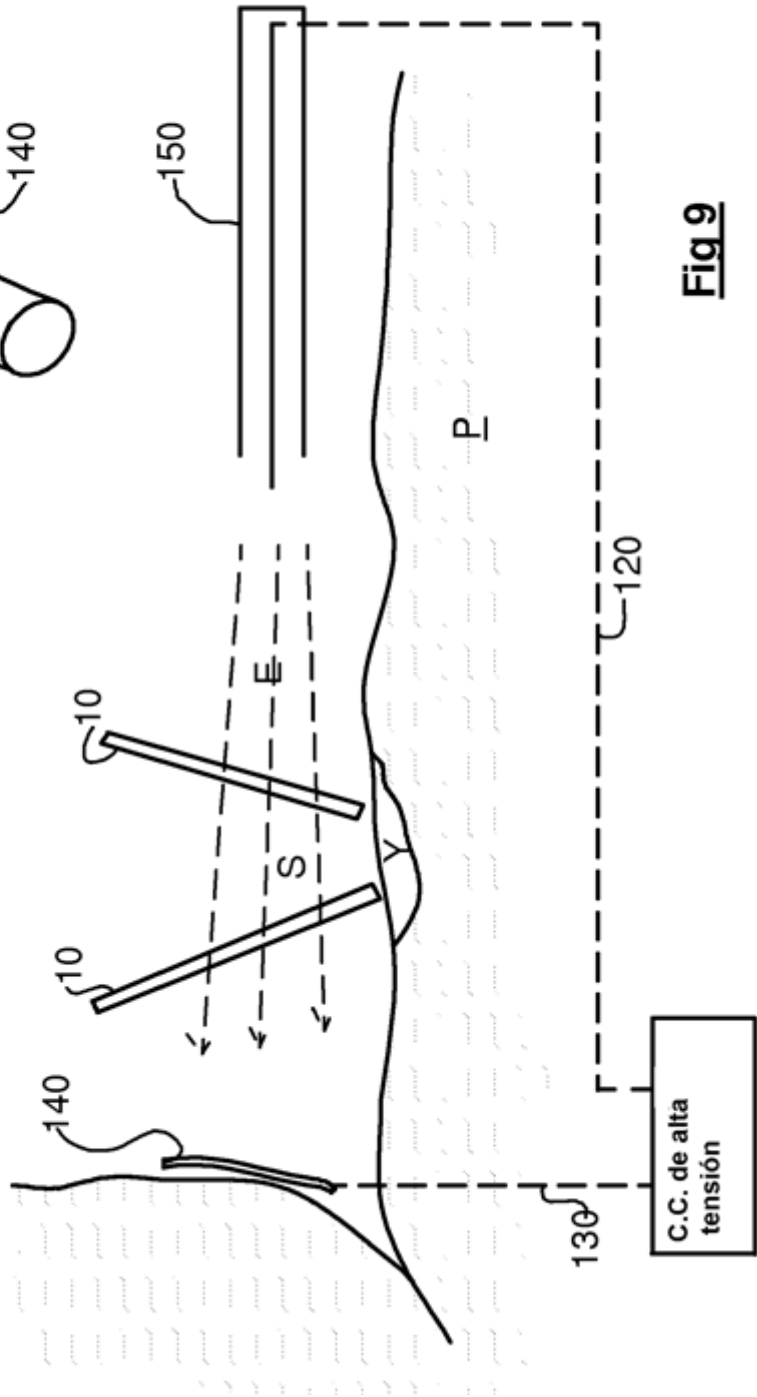


Fig 9