

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 237**

51 Int. Cl.:

A61B 18/04 (2006.01)

A61B 18/12 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2013 PCT/CN2013/001425**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14094352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2013 E 13865082 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2937052**

54 Título: **Generador de plasma de baja temperatura usado en cirugía**

30 Prioridad:

21.12.2012 CN 201210561325

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2019

73 Titular/es:

**CHENGDU MECHAN ELECTRONIC
TECHNOLOGY CO., LTD. (100.0%)
Huayin Industrial Harbor No.618 West Kelin Road
Straits Science&Tech Industrial Development
Park Wenjiang District
Chengdu, Sichuan 611130, CN**

72 Inventor/es:

**LI, ZHENG y
HE, CHENG DONG**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 724 237 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

Generador de plasma de baja temperatura usado en cirugía

5 Campo técnico

[0001] La invención se refiere a un generador de plasma, y se refiere específicamente a un generador de plasma de baja temperatura utilizado en cirugías y un sistema de sonda compuesto por este.

10 Tecnología anterior

[0002] La cirugía es una de las terapias principales de la medicina occidental y se conoce comúnmente como "realizar una operación", con el objetivo principal de eliminar los cambios patológicos, reparar lesiones, trasplantar órganos y mejorar las funciones y morfologías del organismo. Las cirugías tempranas se limitan a métodos manuales simples para realizar cortes, secciones, suturas en la superficie del cuerpo humano, como el drenaje de abscesos, la resección de tumores, la sutura traumática, etc. Por lo tanto, una cirugía es un modo de operación que daña la integridad del tejido (corte) o recupera el tejido dañado en su integridad. En la sociedad actual, con el desarrollo de las tecnologías científicas, la tecnología de plasma se ha utilizado ampliamente en cirugías y ha tenido una contribución significativa a que las cirugías se realicen sin complicaciones. Sin embargo, el exceso de temperatura, que puede producirse fácilmente con las sondas láser existentes, puede provocar daños en los tejidos sanos de un paciente durante la cirugía, y la hemostasia y la limpieza de los tejidos sanos dañados se realizan mediante otros aparatos auxiliares, por lo que aumenta la carga de trabajo del personal sanitario y la seguridad de la vida del paciente se ve afectada. Además, el exceso de temperatura también puede resultar en la volatilización de sólidos y líquidos y, por lo tanto, se produce humo, lo que afecta en gran medida al buen desarrollo de una cirugía y pone en peligro la vida del paciente en casos graves. Por lo tanto, es urgente crear un aparato quirúrgico para superar los inconvenientes anteriores. CN-U-202173470 describe un generador de plasma quirúrgico eléctrico bipolar. GB-A-2486343 describe un sistema configurado para producir plasma caliente y frío para la coagulación de la superficie y la esterilización de tejidos, respectivamente.

30 Contenidos de la invención

[0003] El propósito de la invención es proporcionar un generador de plasma de baja temperatura utilizado en cirugías y un sistema de sonda compuesto por este para superar los inconvenientes de que la piel sana de un paciente se vea dañada por una temperatura demasiado alta fácilmente producida por una sonda láser y de la producción de humo durante el proceso de corte y ablación por cirugías existentes.

[0004] Para lograr los propósitos anteriores, la solución técnica utilizada en la invención es la siguiente:
Un generador de plasma de baja temperatura utilizado en cirugías, caracterizado por el hecho de que el generador de plasma de baja temperatura comprende un módulo de control de la CPU, un módulo de vibración que está conectado al módulo de control de la CPU y un módulo de salida que está conectado al módulo de vibración; donde el módulo de control de la CPU comprende:

un microprocesador;
un circuito de conversión de analógico a digital que está conectado a un extremo de entrada del microprocesador;
un chip de interfaz que interactúa con el microprocesador para la interacción con señales;
y un circuito de control de dispositivo de visualización y un dispositivo de aviso de voz que están conectados eléctricamente a un extremo de salida del chip de interfaz, respectivamente,
y un dispositivo de visualización para recibir las señales de salida del circuito de control del dispositivo de visualización;
el circuito de conversión de analógico a digital y el microprocesador están conectados eléctricamente al módulo de vibración, respectivamente.

[0005] Además, el módulo de vibración comprende:

una unidad de manejo con teclas para introducir señales en el microprocesador;
un circuito de detección de corriente para introducir señales de detección en el circuito de conversión de analógico a digital;
un circuito de control de potencia para recibir las señales de control del microprocesador;
y una primera unidad de vibración y un circuito de amplificación de voltaje que están conectados al extremo de salida del circuito de control de potencia, respectivamente, con la primera unidad de vibración y el circuito de amplificación de voltaje conectados de manera bidireccional y conectados ambos al módulo de salida;
y una segunda unidad de vibración para enviar señales al circuito de amplificación de voltaje.

[0006] Además, el módulo de salida comprende:

un primer circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado a la primera unidad de vibración;

un segundo circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado al circuito de amplificación de voltaje y que introduce señales de detección en el circuito de detección de corriente.

5

[0007] Sobre la base de las tecnologías anteriores, también se proporciona un sistema de sonda compuesto por el generador de plasma de baja temperatura anterior de acuerdo con la invención, y comprende un aparato de entrada de solución salina normal y una sonda de plasma, y un generador de plasma de baja temperatura que está conectado a la sonda de plasma; el generador de plasma de baja temperatura comprende un módulo de control de la CPU, un módulo de vibración que está conectado al módulo de control de la CPU y un módulo de salida que está conectado al módulo de vibración; donde el módulo de control de la CPU comprende:

10

un microprocesador;

un circuito de conversión de analógico a digital que está conectado a un extremo de entrada del microprocesador;

15

un chip de interfaz que interactúa con el microprocesador para la interacción con señales;

y un circuito de control de dispositivo de visualización y un dispositivo de aviso de voz que están conectados eléctricamente a un extremo de salida del chip de interfaz, respectivamente, y un dispositivo de visualización para recibir las señales de salida del circuito de control de dispositivo de visualización;

20

donde el circuito de conversión de analógico a digital y el microprocesador están conectados eléctricamente al módulo de vibración, respectivamente.

[0008] Entre otras cosas, el módulo de vibración comprende:

25

una unidad de manejo con teclas para introducir señales en el microprocesador;

un circuito de detección de corriente para introducir señales de detección en el circuito de conversión de analógico a digital;

un circuito de control de potencia para recibir las señales de control del microprocesador;

30

y una primera unidad de vibración y un circuito de amplificación de voltaje que están conectados al extremo de salida del circuito de control de potencia, respectivamente, con la primera unidad de vibración y el circuito de amplificación de voltaje conectados de manera bidireccional y conectados ambos al módulo de salida;

y una segunda unidad de vibración para enviar señales al circuito de amplificación de voltaje.

35

[0009] Además, el módulo de salida comprende:

un primer circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado a la primera unidad de vibración;

40

un segundo circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado al circuito de amplificación de voltaje y que introduce señales de detección en el circuito de detección de corriente.

[0010] Además, la sonda de plasma comprende una pieza para herramientas y un mango que se fijan como conjunto, en donde:

45

el mango comprende un cuerpo de mango, una interfaz de entrada de electrodo que se proporciona en el cuerpo de mango y está conectada al extremo de salida del primer circuito de amplificación de potencia y el segundo circuito de amplificación de potencia, respectivamente, y una interfaz de entrada de solución salina normal que se proporciona en un extremo del cuerpo de mango y un orificio de descarga de líquido residual ubicado en el mismo extremo del cuerpo de mango que la interfaz de entrada de solución salina normal; la pieza para herramientas comprende un cuerpo de la pieza para herramientas que se fija en conjunto con el cuerpo de mango, un electrodo provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas y conectado a la interfaz de entrada de electrodo, el electrodo comprende un primer extremo de electrodo provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas, y un segundo extremo de electrodo provisto en el extremo que está alejado del cuerpo de mango en la pieza para herramientas, y un orificio de salida de solución salina normal provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas e interconectado con la interfaz de entrada de solución salina normal, y un orificio de absorción de líquido residual provisto en el

50

extremo que está alejado del mango en el cuerpo de la pieza para herramientas y que está interconectado con el puerto de descarga de líquido residual.

55

[0011] Además, el aparato de entrada de solución salina normal comprende una botella de almacenamiento de solución salina normal, un tubo de transferencia, uno de cuyos extremos se proporciona en la botella de almacenamiento de solución salina normal y está interconectado con esta; y un controlador de entrada de solución salina normal provisto en el tubo de transferencia, donde el otro extremo del tubo de transferencia está conectado a la interfaz de entrada de solución salina normal.

60

[0012] En comparación con la técnica anterior, la invención tiene las siguientes ventajas:

65

1. La sonda de plasma la controla el generador de plasma de baja temperatura de acuerdo con la invención, y la energía eléctrica es excitada por este. El plasma se genera cuando la solución salina normal fluye hacia la pieza para herramientas. Debido a que se elimina una gran cantidad de calor cuando la solución salina normal fluye, los tejidos se cortan a baja temperatura para lograr un corte, hemostasia y ablación de baja temperatura. Debido al efecto de enfriamiento de la solución salina normal, no se presentará el problema de que se produzca humo debido a la volatilización de sólidos y líquidos a causa del exceso de temperatura, ni el problema de que la piel sana alrededor del corte de un paciente reciba daños. Los problemas de que una cirugía normal se vea afectada por el humo producido por la volatilización de sólidos y líquidos, y el problema de que la piel sana alrededor del corte pueda dañarse debido a un exceso de temperatura se resuelven de manera efectiva.

2. Se proporciona un orificio de absorción de líquido residual en la pieza para herramientas de acuerdo con la invención, a través del cual los tejidos residuales, el fluido tisular y la solución salina normal sobrante producidos durante la ablación y el corte pueden absorberse a tiempo para evitar que la piel sana de un paciente se vea influida por los tejidos enfermos e infectados. Mientras tanto, como el corte y la ablación durante una cirugía pueden provocar un sangrado y la sangre puede ser absorbida y limpiada por el orificio de absorción de líquidos residuales en lugar de otros dispositivos auxiliares, no solo puede reducirse la carga de trabajo del personal médico y se puede mejorar el proceso de la cirugía, sino que también se puede ahorrar material médico, y se puede reducir el costo de una cirugía y la carga económica de un paciente.

3. La sonda de plasma de acuerdo con la invención se usa en lugar de una sonda quirúrgica convencional, y supera los inconvenientes de la incomodidad de utilizar una sonda quirúrgica convencional y la inflexibilidad que conlleva aplicar la sonda quirúrgica convencional en lugares específicos. El corte y la ablación se pueden realizar de manera flexible en cualquier parte del cuerpo del paciente, y se pueden asegurar los resultados quirúrgicos.

4. La sonda de plasma se ha mejorado tanto en el aspecto del circuito de control como en el aspecto de la estructura física de acuerdo con la invención, el control de la temperatura de la sonda de plasma puede ser más preciso, la estructura física puede ser más razonable y el valor práctico puede mejorarse considerablemente.

Breve descripción de los dibujos

[0013]

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático del generador de plasma de baja temperatura de acuerdo con la invención;

La figura 2 muestra un diagrama de estructura de una forma de realización de la invención; y

La figura 3 muestra un diagrama esquemático de la estructura amplificada de la pieza para herramientas en una forma de realización de la invención.

[0014] Los componentes referidos a los números de referencia de los dibujos son los siguientes:

1- botella de almacenamiento de solución salina normal, 2- tubo de transferencia, 3- controlador de entrada de solución salina normal, 4- soporte, 5- generador de plasma de baja temperatura, 6- tubo de descarga de líquidos residuales, 7- cuerpo del mango, 8- cuerpo de la pieza para herramientas, 9- primer extremo del electrodo, 10- orificio de salida de solución salina normal, 11- orificio de absorción de líquidos residuales, 12- el segundo extremo del electrodo.

Formas de realización detalladas

[0015] La invención se ilustrará adicionalmente mediante la combinación de los dibujos y las formas de realización. Las formas de realización de la invención comprenden, pero no se limitan a, las siguientes formas de realización.

Formas de realización

[0016] El objeto de la invención comprende dos partes: un generador de plasma de baja temperatura y un sistema de sonda compuesto por este, en donde el generador de plasma de baja temperatura se usa principalmente para generar plasma en solución salina normal para proporcionar energía, y el sistema de sonda es un sistema completo de sonda quirúrgica por plasma, que se puede usar para el corte y ablación en varias cirugías.

[0017] Como se muestra en la Figura 1, el generador de plasma de baja temperatura comprende principalmente tres partes: un módulo de control de la CPU, un módulo de vibración y un módulo de salida, donde el módulo de la CPU se utiliza para controlar y proporcionar indicaciones, y las indicaciones incluyen indicaciones visuales y de voz.

[0018] Específicamente, el módulo de la CPU comprende un microprocesador; un circuito de conversión de analógico a digital, cuyo extremo de salida está conectado al microprocesador; y un chip de interfaz que interactúa

con el microprocesador. Entre estos, el chip de interfaz transmite una señal a un circuito de control de dispositivo de visualización y un dispositivo de aviso de voz, el circuito de control de visualización transmite la señal a un dispositivo de visualización después de recibirla, y el dispositivo de visualización muestra la información; el circuito de conversión de analógico a digital recibe la señal transmitida por el módulo de vibración.

5

[0019] Preferiblemente, se elige una pantalla de cristal líquido como dispositivo de visualización, y se elige un altavoz como dispositivo de aviso de voz en la forma de realización.

10

[0020] El módulo de vibración comprende un circuito de detección de corriente que transmite una señal al circuito de conversión de analógico a digital; una unidad de manejo con teclas que transmite una señal al microprocesador; y un circuito de control de potencia que recibe una señal del microprocesador. El circuito de control de potencia transmite una señal de control desde el microprocesador simultáneamente a una primera unidad de vibración y a un circuito de amplificación de voltaje que están conectados bidireccionalmente, y la primera unidad de vibración y el circuito de amplificación de voltaje emiten la señal de control para controlar la sonda de plasma con precisión. Para garantizar el efecto, también se introduce una señal de vibración a través de una segunda unidad de vibración por el circuito de amplificación de voltaje para asegurar la disponibilidad de la señal de control.

15

20

[0021] El módulo de salida recibe una señal de la primera unidad de vibración y el circuito de amplificación de voltaje respectivamente, y envía la señal de control a través de un primer circuito de amplificación de potencia y un segundo circuito de amplificación de potencia. Además, el segundo circuito de amplificación de potencia devuelve una señal al circuito de detección de corriente mientras emite una señal, y la señal se transmite al microprocesador a través del circuito de conversión de analógico a digital para lograr el monitoreo de la salida y garantizar la seguridad y la fiabilidad.

25

[0022] El proceso de funcionamiento del generador de plasma anterior es el siguiente:
Se introduce energía eléctrica en el generador de plasma de baja temperatura para producir la corriente de alimentación de potencia y la corriente de control del dispositivo de visualización del sistema. En este momento, el dispositivo de visualización, el control, la regulación de potencia, la salida de voz y la alarma de todo el sistema son procesados y controlados a alta velocidad por el microprocesador.

30

35

40

[0023] En primer lugar, el microprocesador preestablece un valor de salida de potencia requerido y lo transmite al módulo de vibración, el módulo de vibración convierte el valor de salida de potencia en una señal de modulación por ancho de pulso, se logra una transmisión de energía de primer nivel bajo el control del primer circuito de amplificación de potencia y la señal de modulación por ancho de pulso se emite. Luego, el segundo circuito de amplificación de potencia logra una transmisión y amplificación de potencia de segundo nivel, y se emite energía de plasma. Debido a que el segundo circuito de amplificación de potencia entra nuevamente al módulo de control de la CPU a través del módulo de vibración, el generador de plasma de baja temperatura también puede controlar la cantidad y la variación de la energía de transmisión a alta velocidad durante el proceso de amplificación de potencia, para evitar la sobrecorriente y la sobretensión generadas durante el proceso de amplificación, lo que afecta la seguridad de un aparato y pone en peligro la vida del paciente.

45

[0024] Como se muestra en la Figura 2, la invención también proporciona un sistema de sonda que comprende un aparato de entrada de solución salina normal y una sonda de plasma, y un generador de plasma de baja temperatura conectado a la sonda de plasma.

50

[0025] El aparato de entrada de solución salina normal comprende una botella de almacenamiento de solución salina normal 1, un tubo de transferencia 2 conectado a la interfaz de la botella de almacenamiento de solución salina normal y un controlador de entrada de solución salina normal 3 para controlar el transporte de la solución salina normal con uno de sus extremos provisto en el tubo de transferencia 2. El tubo de transferencia se utiliza para transferir la solución salina normal que se almacena en la botella de almacenamiento de solución salina normal a la sonda de plasma, y el tubo de transferencia se controla mediante el controlador de entrada de solución salina normal para ajustar el flujo de la solución salina normal.

55

[0026] También se proporciona un soporte 4 en la forma de realización, y un gancho está dispuesto en el extremo superior del soporte 4 para colgar la botella de almacenamiento de solución salina normal, y el controlador de entrada de solución salina normal se fija en el soporte 4.

60

65

[0027] La sonda de plasma comprende una pieza para herramientas y un mango que se fijan en conjunto. El mango comprende un cuerpo de mango 7, en el que se proporciona una interfaz de entrada de electrodo, una interfaz de entrada de solución salina normal y un puerto de descarga de líquido residual en el cuerpo de mango y estos están conectados con el generador de plasma de baja temperatura. La interfaz de entrada de solución salina normal y el puerto de descarga de líquido residual están dispuestos en el extremo del cuerpo de mango que está alejado de la pieza para herramientas en el cuerpo de mango, un tubo de descarga de líquido residual 6 está conectado al orificio de descarga de líquido residual para descargar los desechos producidos con el corte y la ablación durante una cirugía, y el tubo de transferencia 2 está conectado a la interfaz de entrada de solución salina normal para recibir la salida de solución salina normal del tubo de transferencia.

5 [0028] Como se muestra en la Figura 3, la pieza para herramientas comprende un cuerpo de pieza para herramientas 8 que se fija en conjunto con el cuerpo de mango, un electrodo, un orificio de salida de solución salina normal 10 provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas e interconectado con la interfaz de entrada de solución salina normal y un orificio de absorción de líquido residual 11 dispuesto en el extremo del cuerpo de la pieza para herramientas que está alejado del mango e interconectado con el puerto de descarga de líquido residual, en donde el electrodo comprende un primer extremo 9 del electrodo y un segundo extremo 12 del electrodo. Un extremo del electrodo está dispuesto en la pieza para herramientas y el otro extremo está dispuesto en el extremo de la pieza para herramientas que está alejado del cuerpo de mango.

10 [0029] La solución salina normal entra en el cuerpo de la pieza para herramientas desde el cuerpo de mango y el líquido residual se descarga desde el cuerpo de la pieza para herramientas al cuerpo de mango, por lo tanto, un canal de solución salina normal y un canal de líquido residual están dispuestos en el interior de la sonda de plasma; la interfaz de entrada de solución salina normal está interconectada con el orificio de salida de solución salina normal a través del canal de solución salina normal para que la solución salina normal salga a través del orificio de salida de solución salina normal, mientras que el orificio de descarga de líquido residual está interconectado con el orificio de absorción de líquido residual a través del canal de líquido residual para absorber el líquido residual y cortar y extirpar el tejido enfermo.

20 [0030] El generador de plasma de baja temperatura está conectado con el mango de la sonda de plasma a través de la interfaz de entrada de electrodo, y el método para controlar la sonda de plasma es el siguiente:

25 Paso 1: utilizar el generador de plasma de baja temperatura para generar el plasma, por un lado, emitiendo una señal de transmisión desde el primer circuito de amplificación de potencia, y por otro lado, emitiendo la energía del plasma desde el segundo circuito de amplificación de potencia, y generar dos electrodos que se introducen en la pieza para herramientas, con un electrodo positivo y un electrodo negativo formados en el primer extremo y el segundo extremo del electrodo en la pieza para herramientas, respectivamente;

30 Paso 2: usar el controlador de salida de solución salina normal para extraer la solución salina normal de la botella de almacenamiento de solución salina normal, y guiar la solución salina normal para que fluya hacia la pieza para herramientas de plasma;

35 Paso 3: guiar la solución salina normal para que fluya hacia el primer extremo y el segundo extremo del electrodo, por lo tanto, el primer extremo y el segundo extremo del electrodo tienen conductividad debido a la conductividad eléctrica de la solución salina normal, y se genera plasma de baja temperatura en el segundo extremo del electrodo cuando este tiene conductividad, por lo que se forma una "sonda de plasma" para realizar el corte y la ablación en el cuerpo; a su vez, el tejido residual, el fluido tisular, la sangre y la solución salina normal sobrante producidos durante la ablación y el corte pueden ser absorbidos por el orificio de absorción del líquido residual.

40 [0031] Debe mencionarse que cada circuito, tal como un circuito de conversión de analógico a digital, un circuito de control de dispositivo de visualización, un circuito de control de potencia, un circuito de amplificación de voltaje, un circuito de detección de corriente, el primer circuito de amplificación de potencia y el segundo circuito de amplificación de potencia, puede incorporarse como un circuito existente y otros aparatos de hardware también pueden incorporarse como aparatos existentes que no necesitan repetirse aquí.

45 [0032] Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención se puede implementar de manera adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Generador de plasma de baja temperatura destinado al uso en cirugías, en el que: el generador de plasma de baja temperatura comprende un módulo de control de la CPU, un módulo de vibración que está conectado al módulo de control de la CPU y un módulo de salida que está conectado al módulo de vibración; en el que el módulo de control de la CPU comprende:

un microprocesador;
 un circuito de conversión de analógico a digital que está conectado a un extremo de entrada del microprocesador;
 un chip de interfaz que interactúa con el microprocesador para la interacción con señales;
 y un circuito de control del dispositivo de visualización y un dispositivo de aviso de voz que están conectados eléctricamente de manera respectiva a un extremo de salida del chip de interfaz, y un dispositivo de visualización para recibir las señales de salida del circuito de control del dispositivo de visualización;
 el circuito de conversión de analógico a digital y el microprocesador están conectados eléctricamente de manera respectiva al módulo de vibración;
 en el que el módulo de vibración comprende:

una unidad de manejo con teclas para introducir señales en el microprocesador;
 un circuito de detección de corriente para introducir señales de detección en el circuito de conversión de analógico a digital;
 un circuito de control de potencia para recibir las señales de control del microprocesador;
 y una primera unidad de vibración y un circuito de amplificación de voltaje que están respectivamente conectados al extremo de salida del circuito de control de potencia, la primera unidad de vibración y el circuito de amplificación de voltaje están conectados bidireccionalmente y ambos están conectados al módulo de salida;
 y una segunda unidad de vibración para enviar señales al circuito de amplificación de voltaje.

2. Generador de plasma de baja temperatura utilizado en cirugías según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el módulo de salida comprende:

un primer circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado a la primera unidad de vibración;
 un segundo circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado al circuito de amplificación de voltaje y que introduce señales de detección en el circuito de detección de corriente.

3. Sistema de sonda compuesto por un generador de plasma de baja temperatura, **caracterizado por el hecho de que** el sistema de sonda comprende un aparato de entrada de solución salina normal y una sonda de plasma, y un generador de plasma de baja temperatura según una de las reivindicaciones precedentes, que está conectado a la sonda de plasma.

4. Sistema de sonda compuesto por un generador de plasma de baja temperatura según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** el módulo de salida comprende:

un primer circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado a la primera unidad de vibración;
 un segundo circuito de amplificación de potencia, cuyo extremo de entrada está conectado al circuito de amplificación de voltaje y que introduce señales de detección en el circuito de detección de corriente.

5. Sistema de sonda compuesto por un generador de plasma de baja temperatura según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** la sonda de plasma comprende una pieza para herramientas y un mango que se fijan como un todo, en donde:

el mango comprende un cuerpo de mango (7), una interfaz de entrada de electrodo que está provista en el cuerpo de mango (7) y que está conectada al extremo de salida del primer circuito de amplificación de potencia y el segundo circuito de amplificación de potencia, respectivamente, y una interfaz de entrada de solución salina normal que está provista en un extremo del cuerpo de mango (7) y un puerto de descarga de líquido residual ubicado en el mismo extremo del cuerpo de mango (7) que la interfaz de entrada de solución salina normal;
 la pieza para herramientas comprende un cuerpo de pieza para herramientas (8) que se fija en conjunto con el cuerpo del mango (7), un electrodo provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas (8) y conectado a la interfaz de entrada de electrodo, donde el electrodo comprende un primer extremo (9) del electrodo provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas (8), y un segundo extremo (12) del electrodo provisto en el extremo que está alejado del cuerpo de mango (7) en la pieza para herramientas, y un orificio de salida de solución salina normal (10) provisto en el cuerpo de la pieza para herramientas (8) e

interconectado con la interfaz de entrada de solución salina normal, y un orificio de absorción de líquido residual (11) provisto en el extremo que está alejado del mango en el cuerpo de la pieza para herramientas (8) e interconectado con el puerto de descarga de líquido residual.

- 5 6. Sistema de sonda compuesto por un generador de plasma de baja temperatura según la reivindicación 5,
caracterizado por el hecho de que el aparato de entrada de solución salina normal comprende una botella de
almacenamiento de solución salina normal (1); un tubo de transferencia (2), uno de cuyos extremos se proporciona
en la botella de almacenamiento de solución salina normal (1) y está interconectado con la misma; y un controlador
de entrada de solución salina normal (3) provisto en el tubo de transferencia (2), en donde el otro extremo del tubo
10 de transferencia (2) está conectado a la interfaz de entrada de solución salina normal.

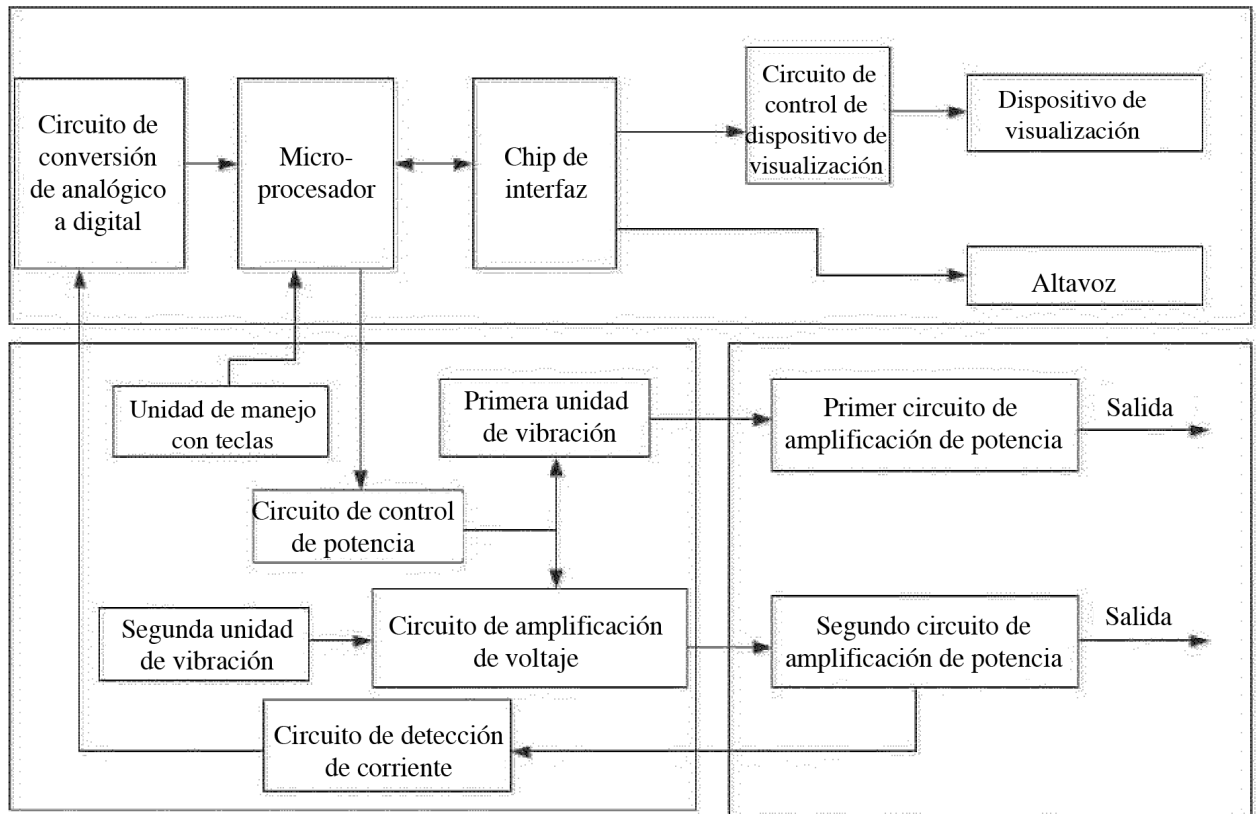


Figura 1

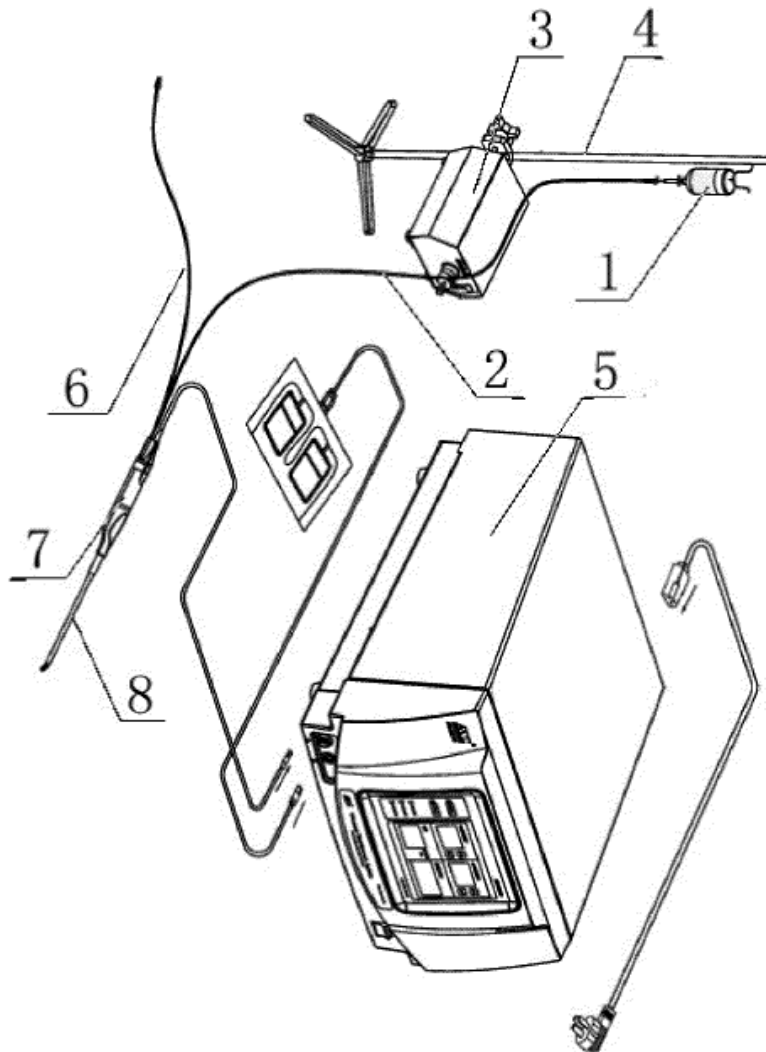


Figura 2

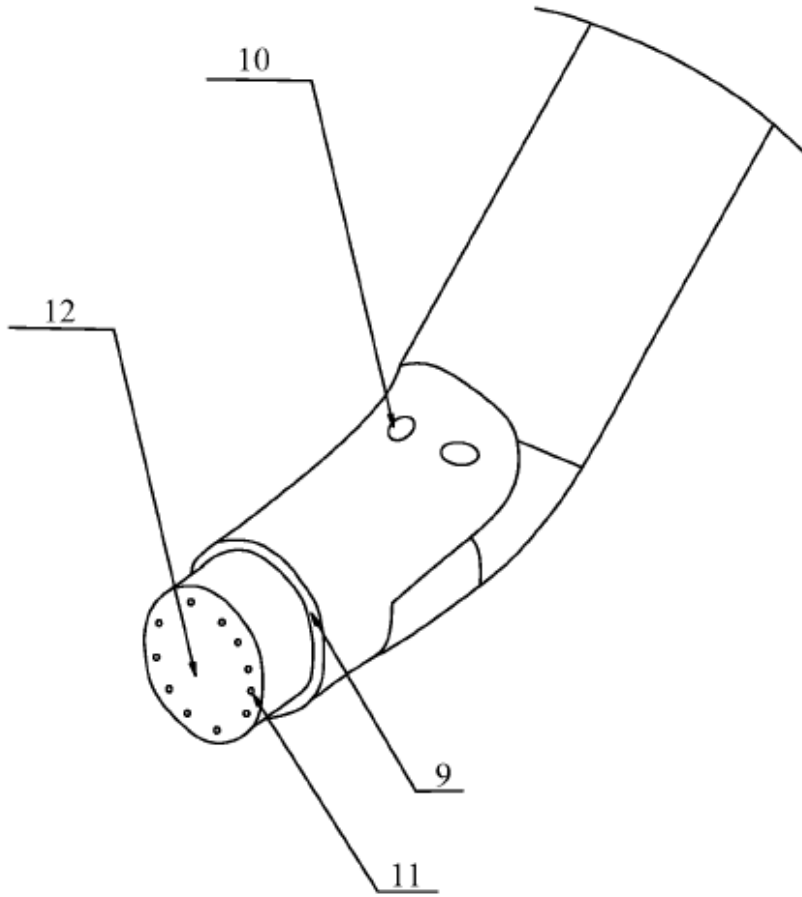


Figura 3