

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 603**

51 Int. Cl.:

A61M 11/02	(2006.01)
A61M 13/00	(2006.01)
A61M 15/02	(2006.01)
B05B 5/03	(2006.01)
B05B 5/053	(2006.01)
B05B 5/08	(2006.01)
A61B 18/00	(2006.01)
B05B 5/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2015 PCT/GB2015/052368**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16024132**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2015 E 15766563 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3180059**

54 Título: **Conjunto quirúrgico**

30 Prioridad:

15.08.2014 GB 201414536

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

26.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GRIFFITHS, DOMINIC;
EVANS, NICHOLAS;
BANNISTER, PETER;
WARREN, NEIL y
AMOAİ, FRANCIS KWEKU EGYIN**

74 Agente/Representante:

SERRAT VIÑAS, Sara

ES 2 687 603 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

Conjunto quirúrgico

5 Esta invención se refiere a un instrumento de pulverización quirúrgico, en particular, a un instrumento de pulverización quirúrgico capaz de influir en la direccionalidad de partículas de pulverización emitidas desde el mismo a un sitio quirúrgico deseado.

10 Hay muchas aplicaciones quirúrgicas mediante las cuales es necesario introducir partículas en un sitio quirúrgico que puede ser intracorporal o extracorporal. El tipo de partícula puede variar en gran medida dependiendo de la aplicación. Por ejemplo, las partículas pueden ser partículas de tinte que van a administrarse para la caracterización de tejidos internos, por ejemplo, en cromoendoscopia. Alternativamente, las partículas pueden tener un efecto terapéutico, por ejemplo, un agente hemostático que se usa habitualmente para ayudar a la coagulación vascular, por ejemplo, en el caso de una hemorragia digestiva (GI) alta.

15 Para su administración intracorporal, cada uno de estos tipos de partícula se hace pasar habitualmente por dentro del cuerpo mediante un tubo que facilita la transferencia de las partículas como una suspensión o disolución acuosa desde una posición externa hasta una posición interna dentro del cuerpo del paciente que va a tratarse u observarse. Para mejorar la transferencia de las partículas, pueden propulsarse por medio de un fluido presurizado, por ejemplo, un disolvente acuoso, aire o CO₂. Sin embargo, una vez que se liberan las partículas dentro del paciente pueden dispersarse y pasar a estar suspendidas en una atmósfera local y por consiguiente sólo algunas de las partículas pueden entrar en contacto con el sitio de tejido deseado.

20 Aunque es posible optimizar el contacto de las partículas con el sitio deseado minimizando la separación entre la salida de tubo y el sitio, eso a veces puede ser difícil o imposible de lograr para el cirujano.

Además, pueden usarse fluidos a presión más alta para insertar las partículas en el paciente, sin embargo si la pulverización es demasiado fuerte puede provocar complicaciones o traumatismos adicionales al paciente.

30 El documento EP1929969 da a conocer un instrumento electroquirúrgico que usa tanto energía eléctrica a alta frecuencia como un fluido conductor para coagular una capa de superficie de un tejido vivo mediante descarga eléctrica a través del fluido conductor atomizado.

35 El documento EP0740926 da a conocer un instrumento electroquirúrgico para la coagulación de superficie externa sin contacto de tejido biológico que emplea una descarga de arco generada por una fuente externa de alta tensión a alta frecuencia.

40 El documento US040426 da a conocer un aparato para iniciar una descarga eléctrica en una formación de gas inerte fluyente dispuesta adyacente al extremo de un electrodo activo generando partículas cargadas en las inmediaciones de dicha formación de gas inerte.

45 El documento DE20201310412 da a conocer un aparato adecuado para introducir y para usar dentro de una cavidad corporal, particularmente un órgano de un paciente, que comprende: una primera cámara de fluido expansible para sellar una primera sección de tratamiento de la cavidad corporal; un dispositivo de generación de aerosol para producir un aerosol terapéutico en la primera sección de tratamiento de la cavidad corporal; y, un dispositivo insuflador para insuflar un medio gaseoso al interior de la sección de tratamiento de la cavidad corporal.

50 Por tanto, la presente invención y sus realizaciones pretenden abarcar al menos algunos de los problemas y deseos descritos anteriormente. En particular, facilita la direccionalidad del propelente expulsado desde el instrumento hasta el sitio intracorporal de interés de manera reproducible y fiable, optimizando de ese modo el contacto de las partículas con el sitio. La presente invención facilita una pulverización direccional del material particulado que contiene propelente hasta el sitio intracorporal de interés de manera reproducible y fiable, optimizando de ese modo el contacto de las partículas con el sitio. Sin embargo, dado que las líneas de campo eléctrico están más concentradas en la región adyacente a la trayectoria más corta entre el objeto cargado positiva y negativamente (es decir, la zona de emisión de iones del emisor de iones y el paciente), el propelente se aplica preferentemente a una región localizada.

55 Aunque esta deposición localizada del propelente puede ser adecuada para determinadas aplicaciones quirúrgicas, hay ocasiones en las que se requiera una deposición homogénea en la superficie interna de la cavidad en su totalidad y en tales casos se desea una deposición uniforme. Aunque es factible usar múltiples emisores de iones con un dispositivo de deposición con el fin de obtener una cobertura uniforme para una primera forma de cavidad (mediante lo cual el posicionamiento se determina habitualmente usando una técnica de ensayo y error), el mismo posicionamiento del emisor de iones puede no ser suficiente para obtener la cobertura deseada de una cavidad que tiene una topografía diferente. Por tanto, esta técnica de ensayo y error debe repetirse con el fin de obtener el posicionamiento del emisor de iones correcto y, en algunos casos, el posicionamiento óptimo nunca puede lograrse. El uso de una técnica de posicionamiento de ensayo y error requiere mucho tiempo y puede llevar a complicaciones,

por ejemplo, hemorragia interna, para el paciente.

Por tanto, la presente invención y sus realizaciones pretenden adicionalmente abarcar al menos algunos de estos problemas y deseos descritos anteriormente. En particular, facilita la deposición uniforme de un agente terapéutico o diagnóstico en la pared interna de una cavidad abdominal, independientemente de la topografía de la cavidad.

Según la invención, se proporciona un conjunto quirúrgico para facilitar una deposición uniforme de un material particulado a una superficie de una cavidad intracorporal de un paciente, comprendiendo el conjunto:

un emisor de iones que tiene al menos una zona de emisión de iones que puede ubicarse dentro de la cavidad;

un dispensador que tiene una salida que puede ubicarse dentro de la cavidad y para dispensar el material particulado desde la misma, y

un procesador para determinar una ubicación de la al menos una zona de emisión de iones del emisor de iones con dependencia de la posición de la salida del dispensador dentro de la cavidad para proporcionar la deposición uniforme,

en el que determinar incluye además:

determinación de una topografía de la cavidad;

determinación de una distribución de campo de potencial eléctrico para proporcionar la deposición uniforme del material particulado;

determinación de una posición del emisor de iones que se requiere para producir la distribución de campo de potencial eléctrico.

El material particulado puede ser un agente terapéutico o un agente diagnóstico.

La posición de la zona de emisión de iones del emisor de iones puede depender de un campo de potencial eléctrico que es capaz de proporcionar una deposición uniforme del material particulado.

El procesador del conjunto puede determinar también la ubicación de la zona de emisión de iones del emisor de iones con dependencia de la topografía de la cavidad.

Al menos dos emisores de iones pueden posicionarse en regiones separadas que están dispuestas entre la salida del dispensador y una superficie de la cavidad.

El conjunto puede comprender además una fuente de alimentación por emisor de iones. Alternativamente, el conjunto puede comprender además una fuente de alimentación común para proporcionar alimentación a los al menos dos emisores de iones. En este último caso, puede incluirse un controlador para alimentar de manera selectiva los al menos dos emisores de iones.

Una superficie externa del emisor de iones puede complementar la superficie de la cavidad.

Ahora se describirá la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática del instrumento de pulverización quirúrgico con el emisor de iones en un estado guardado según un ejemplo comparativo;

la figura 2 es una vista esquemática del instrumento de pulverización quirúrgico con el emisor de iones en un estado operativo según un ejemplo comparativo;

la figura 3 es una vista esquemática del conjunto de instrumento de pulverización quirúrgico en un estado operativo aplicado a un paciente según un ejemplo comparativo;

la figura 4 es una vista esquemática del instrumento de pulverización quirúrgico según un ejemplo comparativo;

la figura 5a es un esquema del conjunto electroquirúrgico que tiene múltiples emisores de iones con fuentes de alimentación independientes según la invención;

la figura 5b es un esquema del conjunto electroquirúrgico que tiene múltiples emisores de iones con una fuente de alimentación común según la invención; y

la figura 6 es una vista esquemática del conjunto quirúrgico que tiene un solo emisor de iones que complementa la

forma de la cavidad del paciente según la invención.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se muestra un instrumento 1 de pulverización quirúrgico según un ejemplo comparativo que tiene un cuerpo 2 principal que en su extremo 2a distal puede conectarse a un extremo 3a proximal de un tubo 3 de transferencia. El extremo 3b distal del tubo 3 de transferencia puede situarse por un cirujano de manera intracorporal a un paciente. Un propelente 4 está contenido dentro de un cartucho 5 insertado en un orificio 6 del cuerpo 2 principal. Un accionador 7 de propelente está proporcionado para liberar de manera selectiva propelente 4 desde el cartucho 5 y a través del cuerpo 2 principal y a lo largo del tubo 3 de transferencia hasta el extremo 3b distal del mismo. Un emisor 8 de iones está dispuesto a lo largo del tubo 3 de transferencia, por ejemplo, a lo largo del interior del tubo 3 de transferencia. El emisor 8 de iones tiene una zona 9 de emisión de iones que puede sobresalir desde el extremo 3b distal del tubo 3 de transferencia. La zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones puede moverse entre una posición guardada tal como se muestra en la figura 1, hasta una posición operativa tal como se muestra en la figura 2. Por tanto, la zona de emisión de iones puede moverse recíprocamente entre las dos posiciones a lo largo de una trayectoria sustancialmente lineal.

En la posición guardada de la figura 1, la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones se retrae dentro del tubo 3 de transferencia; sin embargo, en la posición operativa de la figura 2, la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones sobresale desde el extremo 3a distal del tubo 3 de transferencia.

Un accionador 10 de emisor de iones está proporcionado para accionar el despliegue del emisor 8 de iones desde la posición guardada hasta la posición operativa. Se aplica un accionador 11 adicional para accionar la emisión de iones desde la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones cuando la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones está en la posición operativa.

Cada uno de los accionadores 7, 10, 11 están dispuestos para controlarse desde una posición externa al cuerpo 2 principal de manera que cuando el cuerpo 2 principal, que tiene una parte 12 de asidero, se sostiene por el cirujano, él puede acceder a y aplicar fácilmente cada uno de los accionadores. Los accionadores 7, 10, 11 se aplican por medio de una disposición de gatillo o un conmutador eléctrico.

La zona 9 de emisión de iones está formada por un elemento 13 fibroso o afilado, que se extiende desde una parte 14 de brazo del emisor 8 de iones. La parte 14 de brazo es flexible de manera que puede doblarse en consonancia con el tubo 3 de transferencia.

El propelente 4 comprende partículas relevantes para la aplicación particular del instrumento de pulverización quirúrgico. En el caso en el que deba aplicarse un tratamiento farmacológico, las partículas serán las partículas del fármaco relevante. Por ejemplo, en el caso en el que se aplique la pulverización para ayudar con la coagulación de una hemorragia GI, el propelente comprende un agente hemostático. En el caso en el que una región interna deba observarse, el propelente comprende un tinte. Por tanto, hay muchas aplicaciones para las que puede usarse el instrumento de pulverización quirúrgico.

El tubo 3 de transferencia puede ser un elemento integral del instrumento, o puede estar unido de manera liberable al cuerpo 2 principal mediante un saliente hueco. Esta naturaleza retirable del tubo 3 de transferencia permitirá que se apliquen otros accesorios del tubo de transferencia.

El cartucho 5 que va a aplicarse al orificio 6 ubicado en el cuerpo 2 principal contiene un fluido 15 presurizado por ejemplo, CO₂ además de las partículas 4a que van a propulsarse. Al accionarse el accionador 7 de propelente, el fluido 15 presurizado y el propelente de partículas 4a mezclados se liberan en el interior del cuerpo 2 principal del instrumento 1 de pulverización quirúrgico antes de entrar en el tubo 3 de transferencia.

En la figura 3 se muestra un conjunto 16 de instrumento de pulverización quirúrgico según un ejemplo comparativo para dirigir propelente a un sitio intracorporal, el conjunto 16 comprende el instrumento 1 de pulverización quirúrgico tal como se describió anteriormente y una fuente 17 eléctrica de tensión de CC, pudiéndose acoplar eléctricamente el emisor 8 de iones del instrumento 1 de pulverización quirúrgico con un polo de la fuente 17 eléctrica. El otro de los polos se conecta eléctricamente al paciente P. Se proporciona un receptor de iones como un parche 18 conductor que debe aplicarse al paciente. Aunque, por conveniencia, la fuente 17 de CC puede integrarse como parte del instrumento 1.

En el uso, el parche 18 conductor del segundo emisor de iones se une a la pierna del paciente P, u otra parte del cuerpo, usando un gel conductor y se conecta eléctricamente al polo, tal como un polo positivo de la fuente de alta tensión por medio de un conductor 19b. El conductor 19b se aísla para impedir que el conductor toque accidentalmente al paciente. Entonces, el cuerpo del paciente pasa a cargarse positivamente.

El emisor 8 de iones se conecta al otro polo, tal como el polo negativo de la fuente de alta tensión mediante un conductor 19a. Entonces, el emisor 8 de iones se inserta en el abdomen A, por ejemplo, a través de un dispositivo 20 de entrada a medida o un orificio de acceso laparoscópico convencional. Al accionarse el accionador 10 de emisor de iones, la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones se mueve desde la posición guardada hasta la

posición operativa.

Una vez que la zona 9 de emisión de iones se ha desplegado en la posición operativa, el accionador adicional se aplica para provocar que el emisor 8 de iones pase a cargarse negativamente para enviar una haz de electrones hacia el sitio intracorporal es decir, la zona objetivo, por ejemplo, la pared W del cuerpo de un paciente. Los electrones se unen por sí mismos a parte del propelente suspendido provocando que los átomos en las partículas formen iones negativos y pasen a ser atraídos positivamente hacia la zona de contacto cargada positivamente por ejemplo, paredes W del abdomen A, donde se pegan a las mismas según se desea.

Por tanto, el propelente se dirige hacia el sitio quirúrgico (por ejemplo, un sitio intracorporal) aplicando el instrumento 1 de pulverización quirúrgico mencionado anteriormente y usando un método que comprende las etapas, en cualquier orden adecuado, de:

- a) accionar la liberación de un propelente 4 desde el cuerpo 2 principal;
- b) transferir el propelente 4 a lo largo del tubo 3 de transferencia hasta su extremo 3b distal;
- c) liberar el propelente 4 de manera intracorporal;
- d) desplegar la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones;

e) iniciar la emisión de iones desde la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones para ionizar de ese modo dicho propelente 4 liberado de manera intracorporal y atraer partículas 4a en el propelente 4 hacia el sitio intracorporal.

La emisión de iones se inicia posteriormente para mover la zona 9 de emisión de iones del emisor 8 de iones desde la posición guardada hasta la posición operativa. Para maximizar la direccionalidad de las partículas en el propelente 4 hasta el sitio intracorporal de interés, el extremo 3b distal del tubo 3 de transferencia debe apuntar hacia y estar adyacente al sitio. Se libera una pulverización de propelente 4 desde el extremo 3a distal del tubo 3 de transferencia hacia el sitio y, entonces, las partículas en el propelente se ionizan una vez que se activa la zona 9 de emisión de iones.

En el ejemplo comparativo de la figura 4, el cuerpo 2 principal y el asidero 12 son una unidad integrada. Una parte 21 de conector se extiende desde el extremo frontal del cuerpo 2 principal y es capaz de recibir el extremo 3a proximal de un tubo 3 de transferencia. Un primer accionador de propelente está ubicado en la base del asidero y está dispuesto para activar el cartucho de CO₂. El cartucho de CO₂ se recibe en un orificio 6 ubicado en el cuerpo 2 principal y es sustancialmente adyacente al asidero 12. El conmutador de accionamiento del accionador de propelente puede hacerse rotar desde una posición abierta hasta una cerrada sobre el eje longitudinal del asidero 12. En la posición abierta, se permite que el CO₂ fluya desde el cartucho hasta una región de menor presión debido a la creación de un diferencial de presión. Una parte de la superficie externa del asidero 12 tiene un perfil 22 con crestas para mejorar la capacidad de agarre del cirujano. Una válvula (no mostrada) está situada en la intersección del cuerpo 2 principal y el tubo 3 de transferencia. El accionador 23 de válvula comprende una palanca que puede girarse que puede hacerse rotar sobre su punto 22 de giro entre una posición abierta y cerrada. Cuando se inicia la posición abierta se permite que el CO₂ pase desde el cuerpo 2 principal hasta el tubo 3 de transferencia. El accionador 10 de emisor de iones despliega el emisor 8 de iones y se usa para iniciar la generación de electrones desde la zona 9 de emisión de iones.

El cartucho 5 tiene una superficie aislante para impedir que el cartucho pase a cargarse negativamente en conexión eléctrica entre el emisor de iones y la fuente de alimentación de alta tensión. Esto se logra proporcionando una cápsula de plástico alrededor del cartucho (no mostrado) o haciendo el cartucho de plástico.

Se sugerirán diversas modificaciones a los principios descritos anteriormente por sí mismas al experto en la técnica. Por ejemplo, las partículas 4a que van a propulsarse y el fluido 15 presurizado pueden no mezclarse en el mismo cartucho 5 y, en su lugar, pueden proporcionarse en cartuchos independientes mediante lo cual la mezcla del fluido y las partículas que va a aplicarse de manera intracorporal o extracorporal puede producirse en el cuerpo 2 principal del instrumento, en el tubo 3 de transferencia o en la atmósfera localizada en el paciente.

En una alternativa adicional, el fluido 12 presurizado, por ejemplo gas presurizado, puede almacenarse en un recipiente externo (no mostrado) y aplicarse por medio de un segundo tubo de transferencia (no mostrado). En esta disposición el gas presurizado pasará a través de las partículas almacenadas en el cuerpo 2 principal que van a aplicarse y las porta a través del tubo 3 de transferencia.

Los gatillos pueden no usarse como medios de conmutación, por ejemplo, puede implementarse un conmutador de rotación en el asidero, o puede aplicarse una barra que puede girarse a la superficie externa del cuerpo 2 principal para facilitar la apertura y el cierre de una válvula.

Las posiciones de los accionadores pueden variar según se desea.

Alternativamente al emisor 8 de iones que pasa a lo largo del interior del tubo 3 de transferencia, puede situarse en su lugar a lo largo del exterior del tubo, pero en una disposición de este tipo será importante que el emisor de iones se aisle eléctricamente.

Alternativamente, no es en absoluto necesario desplegar el instrumento de pulverización quirúrgico dado que pueden generarse iones negativos suficientes por el paso de la suspensión de partículas/vapor por el instrumento de pulverización quirúrgico cuando sale.

El dispositivo de pulverización quirúrgico puede aplicarse de manera extracorporal así como de manera intracorporal.

En un ejemplo comparativo adicional las partículas que van a propulsarse mediante el fluido presurizado pueden ser partículas de fármaco, por ejemplo, que van a aplicarse a un sitio canceroso u otro sitio corporal.

El conjunto de instrumento de pulverización quirúrgico puede ser una unidad autónoma que comprende la fuente de alta tensión y una batería local. El tiempo de ejecución requerido es bastante corto, por tanto no se requiere la capacidad de un generador mayor. El generador ubicado dentro del cuerpo principal del instrumento de pulverización quirúrgico, por ejemplo, que está ubicado en un asidero del mismo, es semejante a un *flash* de cámara, aunque limitado de corriente y con una salida de tensión más alta. Se seguirá requiriendo una pequeña conexión de electrodo del paciente con el fin de establecer el circuito eléctrico, pero esta configuración impide la necesidad de que un cable de electrodo se extienda desde la mesa de operaciones.

El tubo 3 de transferencia puede ser flexible o, en su lugar, puede ser rígido para sostener la salida del mismo en la posición preferida para lanzar localmente el propelente. Además, el tubo 3 de transferencia tiene un diámetro interior que está dimensionado para permitir la inserción sin un orificio en cuyo caso se logrará la vía de electrodo de retorno del paciente aplicando una sección conductora de manera proximal a la superficie del tubo 3 de transferencia. Alternativamente, puede implementarse un electrodo de aro deslizante o un manguito de trocar a medida.

En una alternativa adicional, el procedimiento de accionar la fuente de energía de iones puede usarse para generar la carga electrostática, por ejemplo, mediante generación de carga triboeléctrica. Alternativamente, la fuente de energía para el circuito de alta tensión puede proporcionarse mediante inducción electromagnética, lo que hace que la batería sea redundante. Por ejemplo, el accionador puede disponerse para mover una bobina en relación con el campo magnético de un imán permanente, que da como resultado un flujo de corriente en una bobina. Puede provocarse el movimiento de o bien la bobina o bien el imán para provocar la generación de corriente. Esta última disposición simplifica la reesterilización o la desinfección a alto nivel del instrumento de pulverización, sin embargo el tubo 3 de transferencia seguirá siendo de un solo uso debido a la dificultad de su limpieza.

La figura 5a muestra un conjunto 24 quirúrgico según la invención, para facilitar la deposición uniforme de un agente terapéutico o diagnóstico a una superficie de una cavidad intracorporal de un paciente. Un conjunto 25 de emisor de iones que tiene al menos una zona 26 de emisión de iones que puede ubicarse dentro de la cavidad puede hacerse funcionar para emitir iones negativos desde la misma.

El conjunto 24 comprende también un dispensador 27 que tiene una salida 28 que puede ubicarse dentro de la cavidad y para dispensar las partículas desde la misma. El conjunto 25 de emisor de iones y el dispensador 27 son elementos independientes y distintos del conjunto 24. Las partículas o agente que van a depositarse se hacen pasar a través del dispensador 27 hasta el interior de la cavidad, por ejemplo, el agente puede propulsarse al interior de la cavidad por medio de un gas o fluido presurizado. El conjunto 25 de emisor de iones y el dispensador pasan a través de orificios independientes (no mostrados) ubicados en la pared de cavidad. El orificio (no mostrado) puede ser un dispositivo de entrada a medida o un orificio de acceso convencional.

El mecanismo para esta deposición seleccionada como objetivo es tal como se describió anteriormente, mediante lo cual se provoca que la disposición de emisor de iones se cargue negativamente para enviar un haz de electrones e iones de gas negativos hacia la superficie de la cavidad del paciente. El paciente se conecta al polo positivo del circuito eléctrico para hacer que el paciente se cargue positivamente. Los electrones e iones de gas se unen por sí mismos de manera transitoria a las partículas suspendidas dispensadas dentro de la cavidad provocando que se atraigan hacia el tejido cargado positivamente dentro de la cavidad, donde se depositan en el mismo según se desea. Además, la diferencia de potencial entre el emisor de iones y el tejido del paciente puede usarse para influir en la difusión de las moléculas desde dentro de un disolvente acuoso hasta el tejido del paciente. Para moléculas que están cargadas negativamente en la disolución acuosa, el uso de un emisor de iones de polaridad negativa creará un campo eléctrico que fomenta la difusión de las moléculas desde la disolución acuosa hasta el tejido circundante. De manera similar, el uso de un emisor de iones de polaridad positiva creará un campo eléctrico que puede fomentar la difusión de moléculas que están cargadas positivamente en el disolvente acuoso.

Para garantizar que se logra una cobertura uniforme del agente terapéutico o diagnóstico en la superficie de la

cavidad, el conjunto 24 de emisor de iones comprende múltiples emisores 29 de iones situados en regiones separadas que están dispuestas entre la salida del dispensador 27 y una superficie de la cavidad.

5 Se proporciona un procesador 30 para determinar una posición dentro de la cavidad de la zona 26 de emisión de iones del conjunto 25 de emisor de iones que proporcionará una deposición uniforme del agente terapéutico o diagnóstico en la superficie de cavidad. La posición determinada de la zona 26 de emisión de iones depende de la posición de la salida 28 del distribuidor 27 situado también dentro de la cavidad.

10 También se requiere que la topografía de la superficie interna de la cavidad permita que el procesador 30 proporcione la información de posicionamiento requerida para la zona 26 de emisión de iones del conjunto de emisor de iones. Estos datos de topografía pueden obtenerse usando exploración u otras técnicas de monitorización, por ejemplo, una tomografía axial computarizada o técnicas de ultrasonido en 3D. El procesador 30 puede usarse, de manera similar, para crear una biblioteca de referencia de topografías que pueden usarse para simplificar este procedimiento para determinar el posicionamiento de la zona 26 de emisión de iones dentro de la cavidad.

15 Una vez que están disponibles los datos de la topografía de la superficie interna de la cavidad y la posición de la salida 28 del dispensador 27 para el procesador 30, este determina una distribución de potencial de campo eléctrico requerida para proporcionar la deposición uniforme deseada del agente terapéutico o diagnóstico. Esto puede lograrse usando un software de simulación de campo eléctrico convencional, por ejemplo, Coulomb 3D o COMSOL.

20 Con este perfil de potencial eléctrico simulado, se establece la información de posicionamiento en los componentes de conjunto 25 de emisor de iones requerida para producir la distribución de campo de potencial simulada. Por tanto, se coordina en última instancia la salida del software u otra información de posición para las zonas de emisión de iones de los emisores de iones. Como tal, la posición de la zona 26 de emisión de iones del conjunto 25 de emisor de iones depende de la distribución de campo de potencial eléctrico que se ha simulado.

25 Se aplica alimentación a los emisores 29 de iones una vez que están en posición. Una vez que se ha terminado la alimentación, los emisores 29 de iones se retiran de la cavidad con el conocimiento de que se ha aplicado una deposición uniforme. Por tanto, la cantidad de tiempo que tienen los componentes del conjunto 24 quirúrgico para situarse de manera intracorporal se minimiza en comparación con métodos existentes de creación de una deposición uniforme.

30 El material particulado puede dispensarse antes de, simultáneo a o posterior al pulso de generación de iones según se desea. Las partículas comprenden o bien un agente terapéutico o bien diagnóstico cuya administración homogénea proporciona un perfil de rendimiento y/o seguridad mejorado.

35 Los emisores 29 de iones pueden alimentarse mediante fuentes 31 de alimentación individuales tal como se muestra en la figura 5a o puede aplicarse una fuente 32 de alimentación común tal como se muestra en la figura 5b, con los emisores de iones alimentados de manera selectiva por medio de un controlador 33.

40 La fuente 31, 32 de alimentación es una fuente eléctrica de tensión de CC, un polo de la cual puede acoplarse eléctricamente al conjunto de emisor de iones. El otro de los polos de la fuente eléctrica de tensión de CC se conecta eléctricamente al paciente mediante un parche conductor que debe aplicarse al paciente.

45 En el uso, el parche conductor del receptor de iones se une a la pierna del paciente, u otra parte del cuerpo, usando un gel conductor y se conecta eléctricamente a un polo de la fuente de alta tensión por medio de un conductor. El conductor se aísla para impedir que el conductor toque accidentalmente al paciente. Entonces, el cuerpo del paciente pasa a ser como resultado un polo del circuito.

50 El emisor de iones se conecta al polo opuesto de la fuente de alta tensión mediante un conductor.

55 La zona de emisión de iones se acciona por el cirujano mediante un accionador de manera que el conjunto de emisor de iones pasa a cargarse negativamente, por ejemplo, para enviar un haz de electrones e iones de gas negativos hacia la superficie de la cavidad intracorporal del paciente tal como se describió anteriormente.

Alternativamente, tal como se muestra en la realización de la invención de la figura 6, puede usarse un solo emisor 25 de iones que complementa la superficie topografía de la cavidad.

60 En el uso, se determina la topografía de la cavidad. A continuación, se establece la posición de la salida 28 del dispensador 27 dentro de la cavidad y el procesador 30 determina una distribución de campo de potencial eléctrico dentro de la cavidad para facilitar la deposición del agente terapéutico o diagnóstico con dependencia de la posición de la salida 28 de un dispensador 27 dentro de la cavidad.

65 La información en cuanto a la topografía de la superficie de la cavidad se usa también para determinar la distribución de campo de potencial eléctrico. Entonces, se obtiene la posición del emisor 29 de iones que genera la distribución

de campo de potencial eléctrico determinada en forma de coordenadas u otra información de posición. Entonces, el cirujano sitúa el emisor 29 de iones o el conjunto 25 de emisor de iones según las coordenadas u otra información de posición establecida para facilitar la generación del campo simulado dentro de la cavidad del paciente. La generación de campo eléctrico se genera de manera selectiva con dependencia del agente dispensado.

5 Una vez que el conjunto de emisor de iones está en posición, el cirujano acciona el dispensador 27 para dispensar el agente terapéutico o diagnóstico desde la salida 28 del dispensador.

10 Se sugerirán diversas modificaciones a los principios descritos anteriormente por sí mismas al experto en la técnica. Por ejemplo, la distribución de campo de potencial eléctrico puede simularse dependiendo de la posición del emisor 29 de iones. Entonces, el campo de potencial eléctrico puede usarse para determinar la posición de la salida 28 del dispensador 27 que proporcionará la deposición uniforme del agente terapéutico o diagnóstico en las paredes de la cavidad intracorporal. Además, el experto en la técnica reconocerá que aunque las realizaciones específicas se han ejemplificado con el acoplamiento eléctrico del emisor de iones al polo negativo de la fuente de tensión y el acoplamiento eléctrico del paciente al polo positivo, alternativamente el emisor de iones puede acoplarse eléctricamente al polo positivo de la fuente de tensión y el paciente puede acoplarse eléctricamente al polo negativo.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (24) quirúrgico para facilitar la deposición uniforme de un material particulado a una superficie de una cavidad intracorporal de un paciente (P) que comprende:
- 5 un emisor (25) de iones que tiene una zona (26) de emisión de iones que puede ubicarse dentro de la cavidad;
- 10 un dispensador (27) que tiene una salida (28) que puede ubicarse dentro de la cavidad y para dispensar el material particulado desde la misma, y
- caracterizado por
- 15 un procesador (30) configurado para determinar una ubicación de la zona (26) de emisión de iones del emisor (8) de iones dada una posición de la salida (28) del dispensador (27) dentro de la cavidad para proporcionar la deposición uniforme,
- en el que determinar incluye además:
- 20 determinación de una topografía de la cavidad;
- determinación de una distribución de campo de potencial eléctrico para proporcionar la deposición uniforme del material particulado;
- 25 determinación de una posición del emisor de iones que se requiere para producir la distribución de campo de potencial eléctrico.
2. Conjunto (24) quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el material particulado es un agente terapéutico.
- 30 3. Conjunto (24) quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el material particulado es un agente diagnóstico.
- 35 4. Conjunto (24) quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que la posición de la zona (26) de emisión de iones del emisor (25) de iones depende de un campo de potencial eléctrico que es capaz de proporcionar una deposición uniforme del material particulado.
- 40 5. Conjunto (24) quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que el procesador (30) está dispuesto para determinar la ubicación de la zona (26) de emisión de iones del emisor (25) de iones con dependencia de la topografía de la cavidad.
- 45 6. Conjunto (24) quirúrgico según cualquier reivindicación anterior, en el que al menos dos emisores (29) de iones están situados en regiones separadas que están dispuestas entre la salida (28) del dispensador (27) y una superficie de la cavidad.
- 50 7. Conjunto (24) quirúrgico según la reivindicación 6, que comprende además una fuente (31) de alimentación por emisor de iones.
8. Conjunto (24) quirúrgico según la reivindicación 7, que comprende además una fuente (32) de alimentación común para proporcionar alimentación a los al menos dos emisores (29) de iones.
- 55 9. Conjunto (24) quirúrgico según la reivindicación 8, que comprende además un controlador (33) para alimentar de manera selectiva los al menos dos emisores (29) de iones.
10. Conjunto (24) quirúrgico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una superficie externa del emisor (25) de iones complementa la superficie de la cavidad.

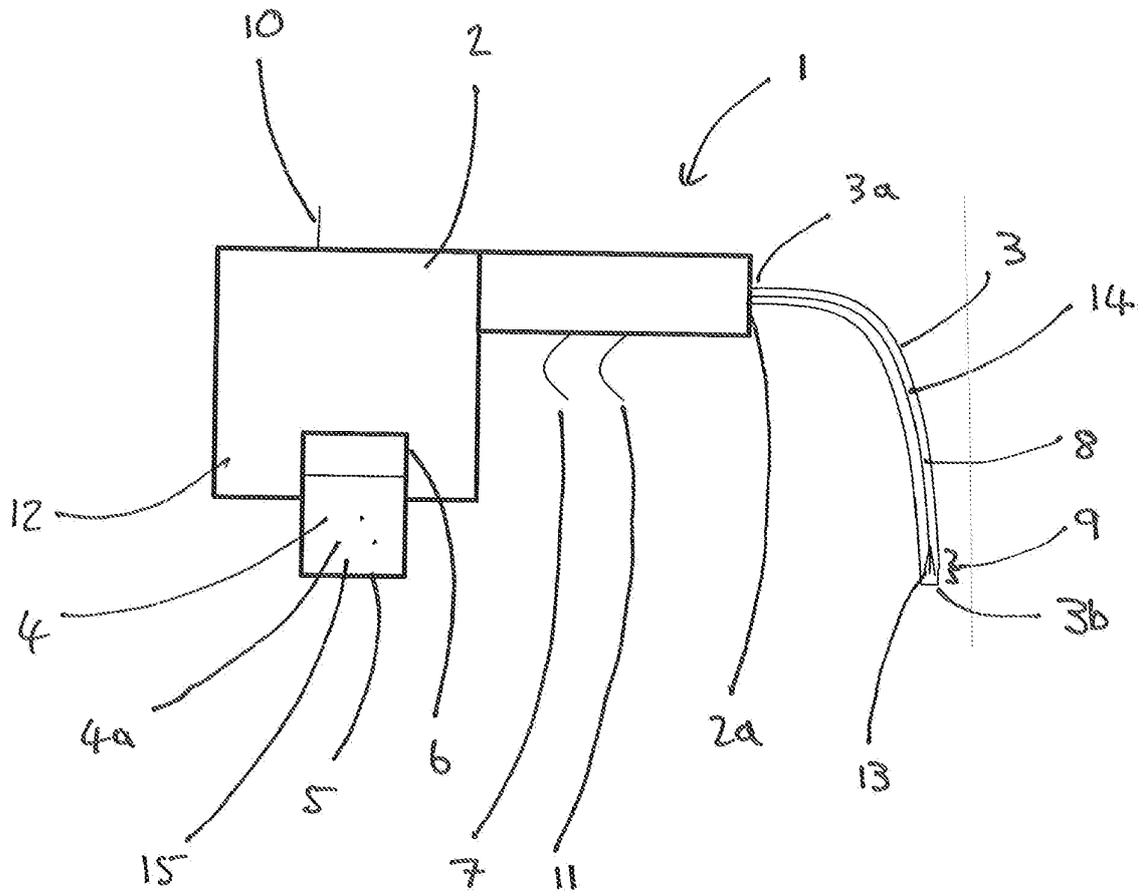


FIG. 1

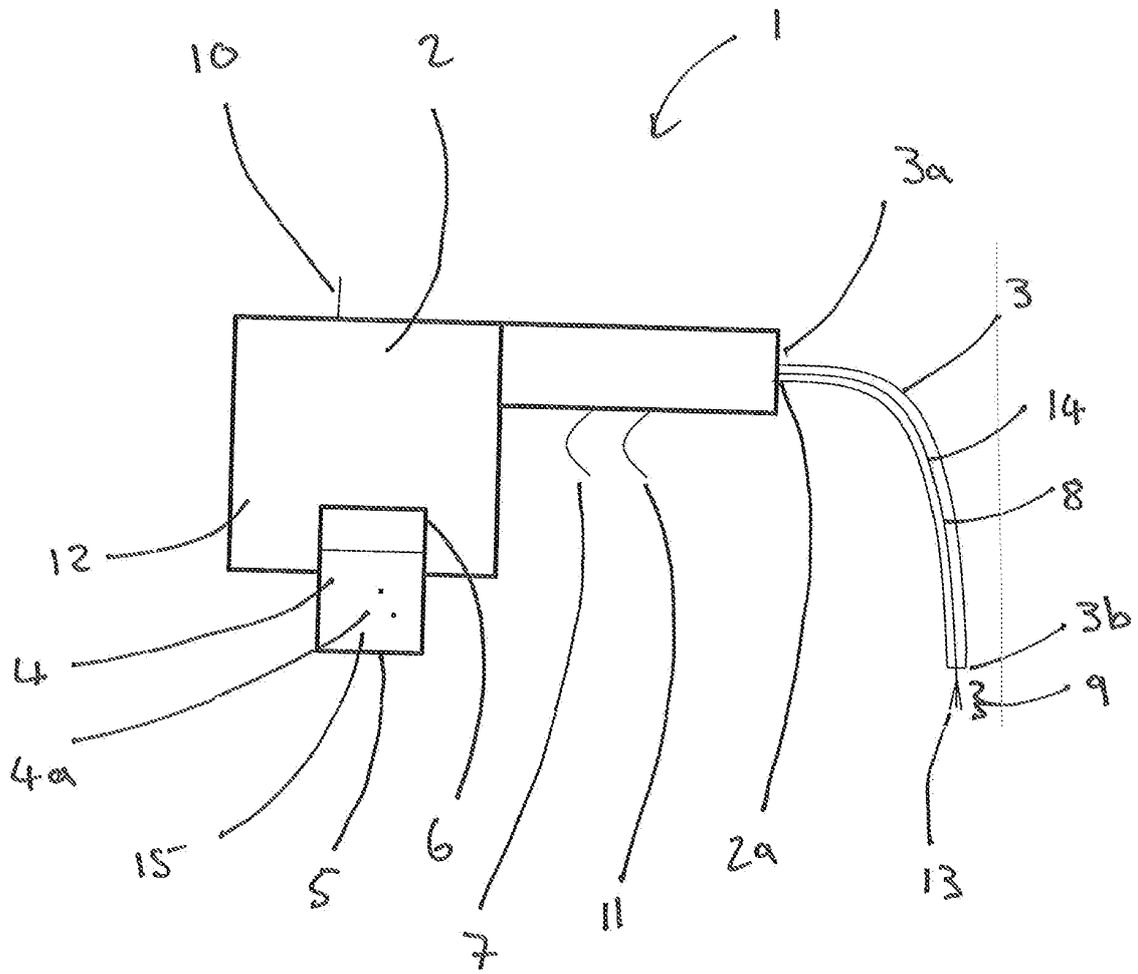
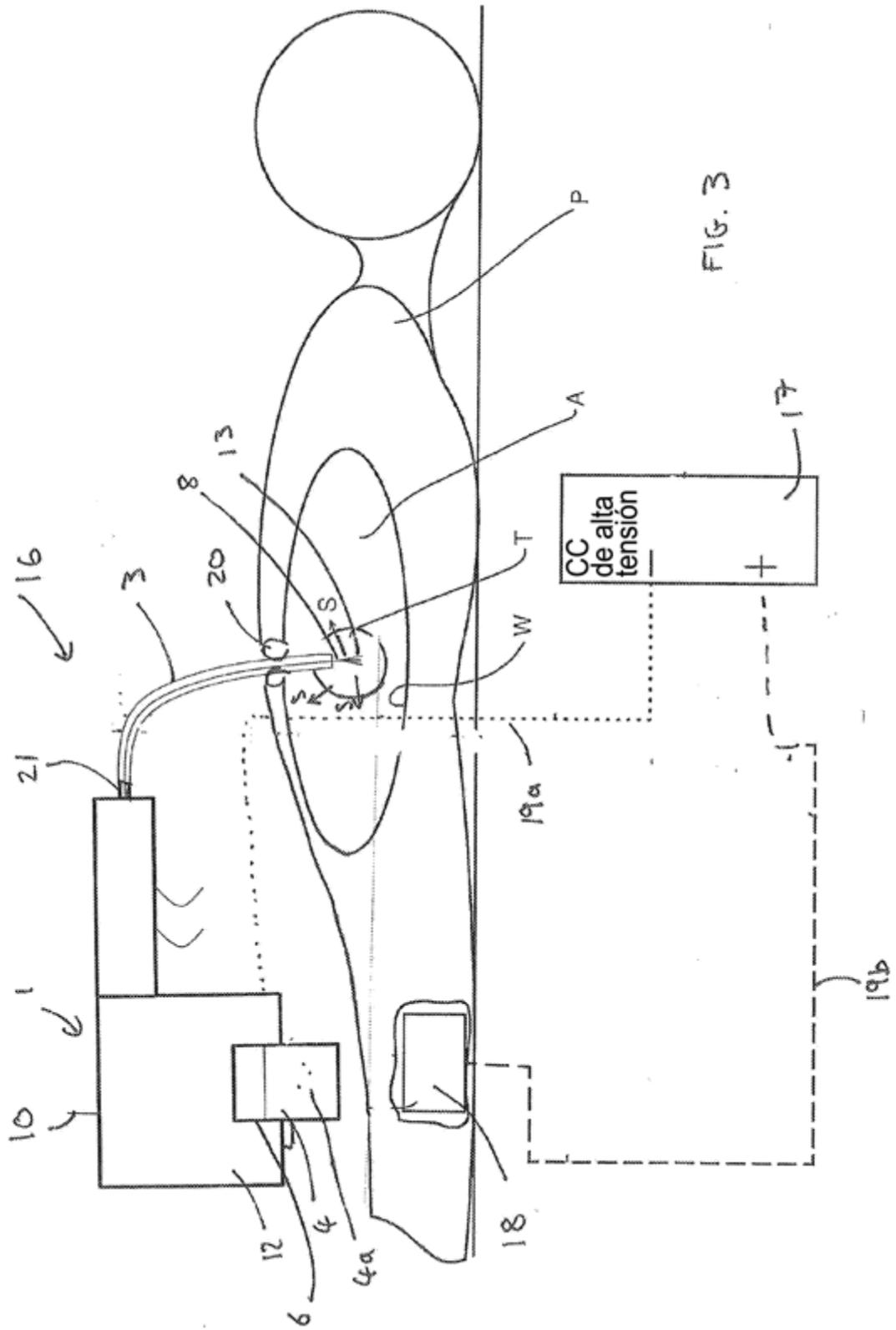


FIG. 2



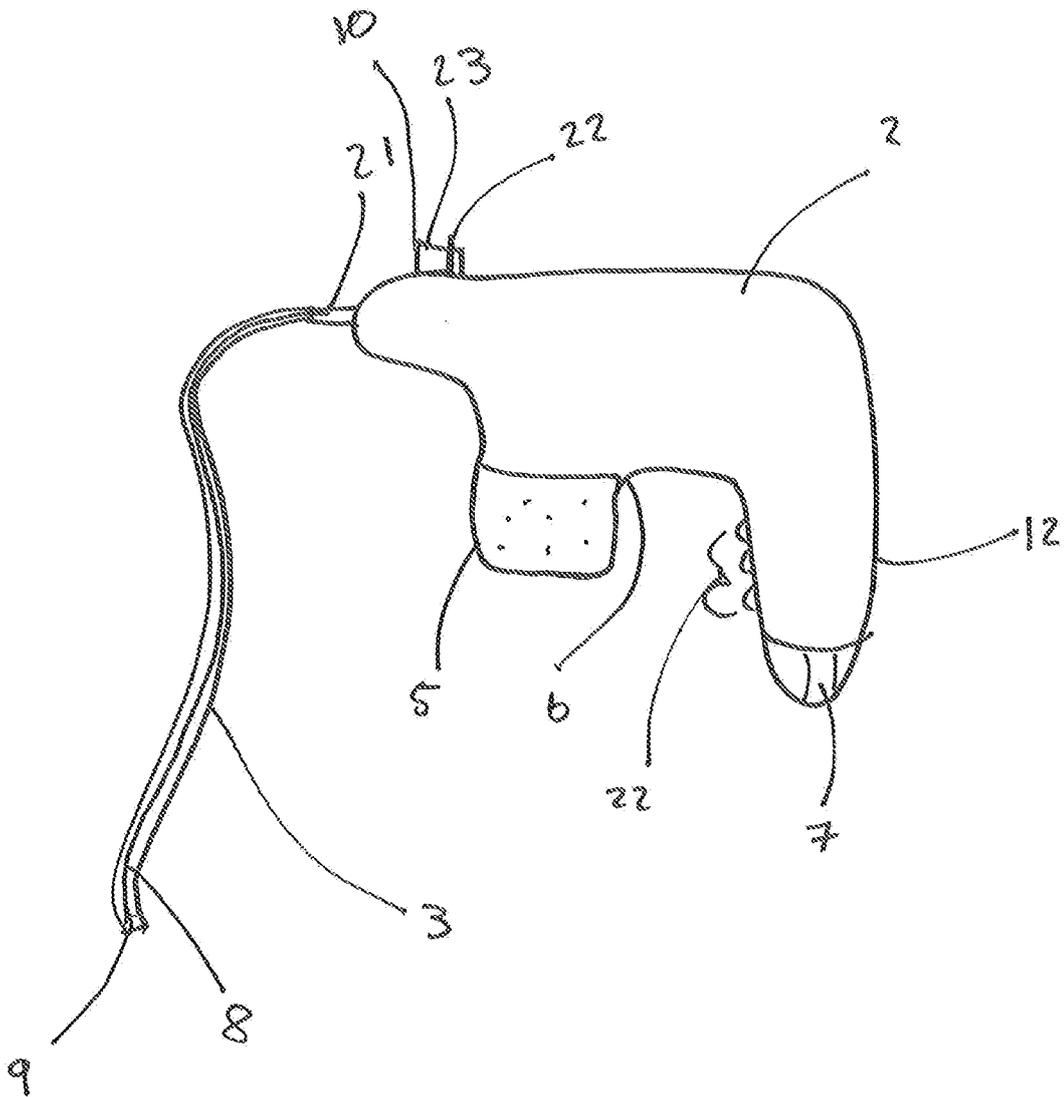


FIG. 4

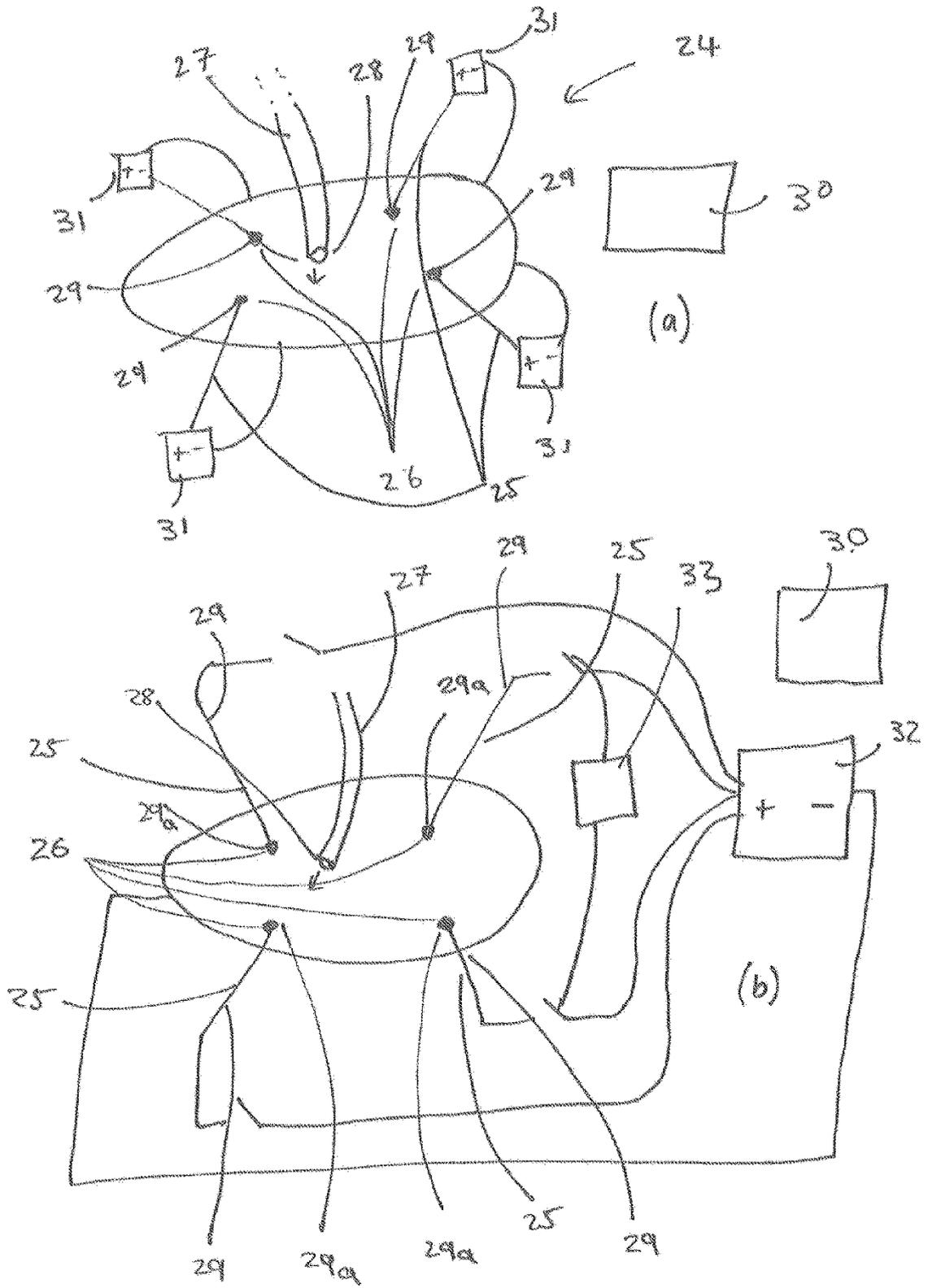


FIG. 5

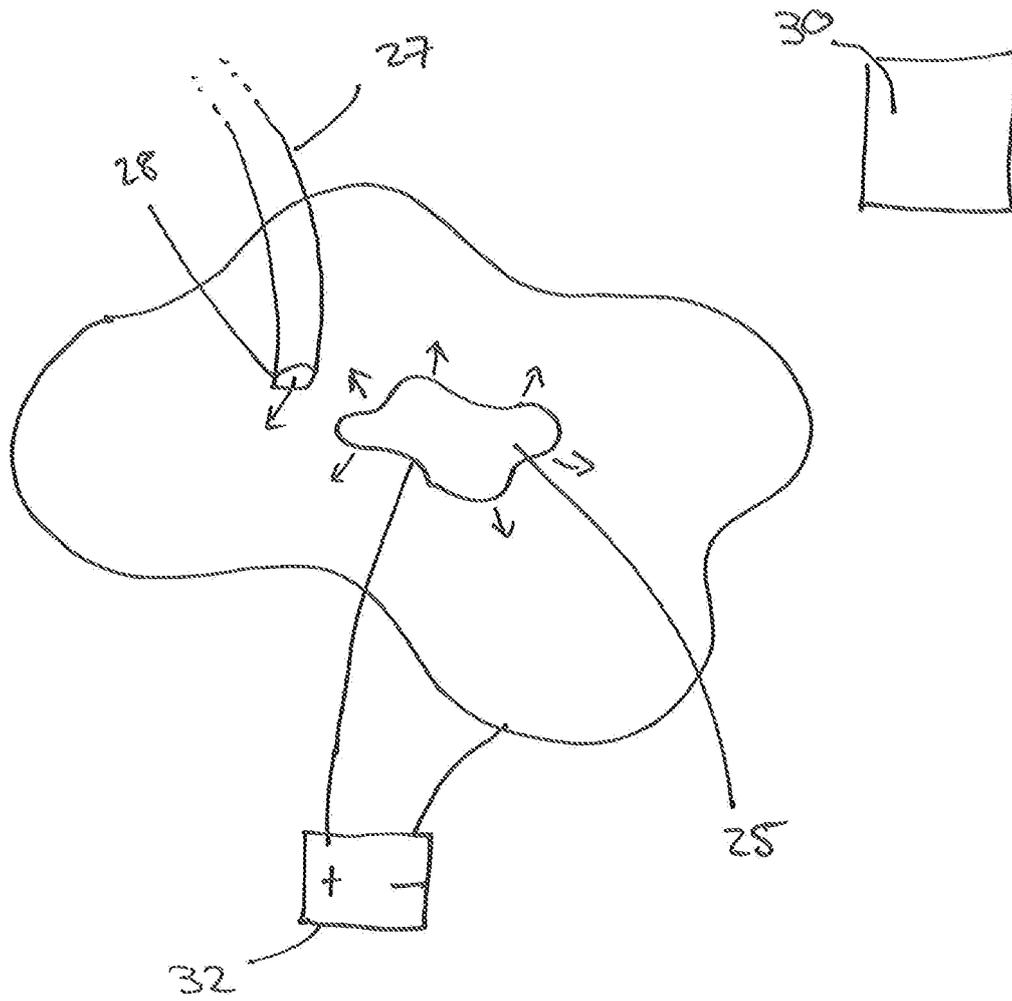


FIG. 6