

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 103**

51 Int. Cl.:

A61B 10/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2010 E 10760150 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2480137**

54 Título: **Estación de carga y aparato de biopsia alimentado por batería**

30 Prioridad:

25.09.2009 US 567164

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

24.05.2016

73 Titular/es:

**C.R. BARD INC. (100.0%)
730 Central Avenue
Murray Hill, NJ 07974, US**

72 Inventor/es:

VIDEBAEK, KARSTEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 571 103 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

Estación de carga y aparato de biopsia alimentado por batería

Antecedentes de la invención

1. Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de biopsia.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Una biopsia puede realizarse en un paciente para ayudar a determinar si las células en una región biopsiada son cancerosas. Un tipo de aparato de biopsia asistido por vacío incluye un conjunto motriz manual que tiene una fuente de vacío, y un conjunto de sonda de biopsia desechable configurado para una unión separable con el conjunto motriz. Una técnica de biopsia usada para evaluar el tejido del pecho, por ejemplo, implica insertar una sonda de biopsia en la región de tejido de pecho de interés para capturar una o más muestras de tejido de la región.

15 La sonda de biopsia incluye normalmente una cánula de biopsia, por ejemplo, una aguja, que tiene una pared lateral cilíndrica que define una luz, y con una muesca de muestra lateral ubicada cerca del extremo distal que se extiende a través de la pared lateral hasta la luz. Una cánula de corte se coloca coaxial con la cánula de biopsia para abrir y cerrar de manera selectiva la muesca de muestras. El vacío se aplica a la luz, y a su vez a la muesca de muestras, para recibir el tejido que se va a muestrear cuando se abre la muesca de muestras, tras lo cual la muesca de muestras se cierra mediante la cánula de corte para cortar el tejido, y el tejido cortado se transporta mediante vacío fuera de la luz y se recoge.

20 Un tipo de conjunto motriz manual está alimentado por una batería que requiere una carga ocasional para mantener operativo el aparato de biopsia.

25 Un excitador alimentado para acceder a un hueso se describe en el documento US 2008/0215056 A1. Una aguja puede unirse a un eje impulsor del excitador. El dispositivo puede recargarse mediante el uso de una horquilla que recibe el excitador mediante un cable de carga. El documento US 2005/0165328 A1 describe un dispositivo de biopsia que tiene un conjunto de sonda y un conjunto de transmisión que incluye una batería recargable, estando contenidos ambos conjuntos dentro de una carcasa.

Otros dispositivos quirúrgicos alimentados se describen en los documentos US 2003/0130677 A1 y EP 2 095 772 A1. Ninguno de estos documentos describe un mecanismo de recarga.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema de biopsia de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Tal como se usa en el presente documento, los términos “primero” y “segundo” precediendo al nombre de un elemento, por ejemplo primera carcasa, segunda carcasa, tercera carcasa, etc., tienen fines de identificación para distinguir entre diferentes elementos con características similares, y no van destinados a implicar orden necesariamente, a menos que se especifique lo contrario, y de igual manera los términos “primero” y “segundo” no están destinados a excluir la inclusión de elementos similares adicionales.

35 La invención se dirige a un sistema de biopsia, incluyendo un conjunto motriz, un conjunto de sonda de biopsia, y una plataforma de carga. El conjunto motriz tiene una fuente de potencia electromecánica con una batería y tiene una primera carcasa configurada para el agarre de un usuario. La primera carcasa tiene una primera cavidad. El conjunto de sonda de biopsia se configura para una unión separable con el conjunto motriz. El conjunto de sonda de biopsia tiene un armazón, una sonda de biopsia, un dispositivo de transmisión y una segunda carcasa. La sonda de biopsia y la segunda carcasa se montan en el armazón. La segunda carcasa contiene al menos una porción del dispositivo de transmisión acoplándose de manera accionable la sonda de biopsia con el dispositivo de transmisión. El dispositivo de transmisión se configura para el acoplamiento accionado separable con la fuente de potencia electromecánica del conjunto motriz. La primera cavidad del conjunto motriz se configura para recibir la segunda carcasa del conjunto de sonda de biopsia cuando el conjunto motriz se monta en el conjunto de sonda de biopsia. La segunda carcasa tiene una primera forma. La plataforma de carga tiene una tercera carcasa y una unidad de carga contenida en la tercera carcasa. La unidad de carga tiene un conjunto de contactos eléctricos. La tercera carcasa tiene una segunda forma sustancialmente igual a la primera forma de la segunda carcasa del conjunto de sonda de biopsia. La tercera carcasa se recibe en la primera cavidad del conjunto motriz con los contactos eléctricos acoplados en comunicación eléctrica con el conjunto motriz cuando el conjunto motriz se monta en la plataforma de carga para la carga.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de esta invención así como las anteriormente mencionadas, y la manera de obtenerlas, serán más aparentes y la invención se entenderá mejor en referencia a la siguiente descripción de una

realización de la invención tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de biopsia, configurado de acuerdo con una realización de la presente invención, con una sonda de biopsia desechable montada en un conjunto motriz;
- 5 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato de biopsia de la Figura 1, con la sonda de biopsia desechable separada del conjunto motriz;
- La Figura 3 es una representación esquemática del aparato de biopsia de la Figura 1;
- La Figura 4A es una vista en perspectiva de un elemento de precinto de vacío de la trayectoria de vacío del conjunto motriz de la Figura 3;
- 10 La Figura 4B es una vista en perspectiva de un elemento de precinto de vacío de la trayectoria de vacío de la sonda de biopsia desechable de la Figura 3;
- La Figura 5A es una vista en perspectiva del depósito de gestión de fluido de la sonda de biopsia desechable mostrada en las Figuras 2 y 3, con una porción separada para exponer una disposición de filtro;
- La Figura 5B es una vista despiezada de una pluralidad de capas de absorción de fluido de la disposición de filtro de la Figura 5A;
- 15 La Figura 5C es una vista en perspectiva de un elemento de filtro poroso de la disposición de filtro de la Figura 5A.
- La Figura 6 es una vista lateral de la sonda de biopsia desechable de la Figura 2 que muestra en más detalle un mecanismo de recuperación de muestras de tejido con el depósito de recogida de muestras retirado;
- 20 La Figura 7 es una vista lateral de la sonda de biopsia desechable de la Figura 6 que muestra el mecanismo de recuperación de muestras de tejido con el depósito de recogida de muestras instalado, y con el depósito de recogida de muestras en la posición elevada;
- La Figura 8 es una vista lateral de la sonda de biopsia desechable de la Figura 6 que muestra el mecanismo de recuperación de muestras de tejido con el depósito de recogida de muestras instalado, y con el depósito de recogida de muestras en la posición de recogida rebajada;
- 25 La Figura 9 es una vista lateral de una porción del mecanismo de recuperación de muestras de tejido de la Figura 8 con una porción de la cánula de corte seccionada para exponer la cesta de muestras de retracción, y con una porción de la cesta de muestras separada para mostrar la interacción de la toma de muestras de tejido del depósito de recogida de muestras con la muesca de muestras;
- La Figura 10 es una vista delantera ampliada del depósito de recogida de muestras de la Figura 9 que muestra la interacción del reborde del depósito de recogida de muestras con la cesta de muestras mostrada en sección a lo largo de la línea 10-10 de la Figura 9;
- 30 La Figura 11 es una vista superior de un mecanismo de colocación de depósito de la Figura 8;
- La Figura 12 es una vista superior de la cesta de muestras y el miembro de elevación de una sonda de biopsia desechable de la Figura 7, con una porción del miembro de elevación separada para exponer un tope con forma de T, y una lengua de ballesta que forma una porción del tope con forma de T para retirar material de tejido residual y residuos de la trayectoria de vacío en la muesca de muestras de la cesta de muestras;
- 35 La Figura 13 es una vista lateral de la sonda de biopsia desechable de la Figura 7 que muestra el miembro de cierre del mecanismo de colocación de depósito en la posición de transporte cerrada;
- La Figura 14 es una vista en perspectiva de una estación de carga para su uso al cargar la batería contenida en el conjunto motriz de las Figuras 1 y 2;
- 40 La Figura 15 es una vista lateral de la estación de carga de la Figura 14 con el conjunto motriz mostrado en líneas discontinuas en una posición instalada;
- La Figura 16 es una vista despiezada de la estación de carga de la Figura 14;
- La Figura 17 es una vista lateral opuesta de la plataforma de carga de la estación de carga de la Figura 14;
- 45 La Figura 18 es una vista inferior de una porción de la carcasa del conjunto motriz de la Figura 1;
- La Figura 19 es una vista en perspectiva inferior de la plataforma de carga de la Figura 17 con una cubierta desmontable retirada;
- La Figura 20 es una vista en perspectiva inferior de la plataforma de carga de la Figura 17 con la cubierta desmontable instalada en la plataforma de carga;
- 50 La Figura 21A es una vista en perspectiva lateral de la cubierta desmontable de la Figura 20 que monta los componentes electrónicos de la unidad de carga;
- La Figura 21B es una vista en perspectiva lateral de la cubierta desmontable opuesta a la de la Figura 21A;
- La Figura 21C es una representación esquemática de una unidad de potencia adecuada para su uso con la unidad de carga de las Figuras 21A y 21B;
- 55 La Figura 22 es un diagrama de bloques de un sistema de control asociado con el conjunto motriz de las Figuras 1 y 2 y la estación de carga de la Figura 14; y
- La Figura 23 es un diagrama de flujo de un procedimiento para cargar un aparato de biopsia operado por batería de acuerdo con una realización de la presente invención.

60 Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a través de las varias vistas. Las ejemplificaciones expuestas en el presente documento ilustran una realización de la invención, y tales ejemplificaciones no deben interpretarse como limitativas del alcance de la invención de ninguna manera.

Descripción detallada de la invención

En referencia ahora a los dibujos, y más en particular a las Figuras 1 y 2, se muestra un aparato 10 de biopsia que incluye generalmente un conjunto 12 motriz no invasivo, por ejemplo no desechable, y un conjunto 14 de sonda de biopsia desechable.

5 En referencia también a la Figura 3, el conjunto 12 motriz y el conjunto 14 de sonda de biopsia desechable incluyen colectivamente un sistema 16 de gestión de fluido que incluye una fuente 18 de vacío, una primera trayectoria 20 de vacío y una segunda trayectoria 22 de vacío. La fuente 18 de vacío y una primera trayectoria 20 de vacío se asocian permanentemente con el conjunto 12 motriz, y una segunda trayectoria 22 de vacío se asocia permanentemente con un conjunto 14 de sonda de biopsia desechable, tal como se describirá más concretamente a continuación, para
10 ayudar a facilitar la recogida eficaz y segura de una muestra de tejido de biopsia.

Tal como se usa en el presente documento, el término "no desechable" se usa para referirse a un dispositivo que está destinado para su uso en múltiples pacientes durante la vida útil del dispositivo, y el término "desechable" se usa para referirse a un dispositivo que va destinado a desecharse tras el uso en un único paciente. Además, el término "trayectoria de vacío" significa un paso de fluido usado para facilitar un vacío entre dos puntos, pasando el
15 paso de fluido a través de uno o más componentes, tales como por ejemplo, uno o más de tubos, conductos, acopladores y dispositivos interpuestos. Además, el término "permanentemente asociado" significa una conexión que no va destinada a una unión separable en una base rutinaria durante la vida útil de los componentes. De esta manera, por ejemplo, el conjunto 12 motriz que incluye una fuente 18 de vacío y una primera trayectoria 20 de vacío puede volver a usarse como una unidad en su totalidad, mientras que el conjunto 14 de sonda de biopsia desechable y la segunda trayectoria 22 de vacío son desechables como una unidad en su totalidad.

El conjunto 12 motriz incluye una carcasa 24 configurada, y diseñada ergonómicamente, para el agarre de un usuario. El conjunto 12 motriz incluye (contenidos dentro de la carcasa 24) una fuente 18 de vacío, una primera trayectoria 20 de vacío, un controlador 26, una fuente 28 de potencia electromecánica, y un mecanismo 30 de control de vacío. Una interfaz 32 de usuario se ubica para montarse en, y externamente accesible con respecto a, la
25 carcasa 24. La carcasa 24 define una cavidad 241 alargada que se configura para recibir una carcasa 57 correspondiente o conjunto 14 de sonda de biopsia cuando el conjunto 12 motriz se monta en el conjunto 14 de sonda de biopsia.

El controlador 26 se acopla de manera comunicativa con la fuente 28 de potencia electromecánica, la fuente 18 de vacío, la interfaz 32 de usuario y el mecanismo 30 de control de vacío. El controlador 26 puede incluir, por ejemplo, un microprocesador y memoria asociada para ejecutar instrucciones de programa para realizar funciones asociadas con la recuperación de muestras de tejido de biopsia, tales como controlar uno o más componentes de la fuente 18 de vacío y la fuente 28 de potencia electromecánica. El controlador 26 también puede ejecutar instrucciones de programa para controlar una o más condiciones y/o posiciones de componentes del aparato 10 de biopsia, y para controlar el estado del sistema 16 de gestión de fluido asociado con el conjunto 12 motriz y el conjunto 14 de sonda
35 de biopsia.

La interfaz 32 de usuario incluye botones 321 de control e indicadores 322 visuales, proporcionando los botones 321 de control un control del usuario sobre diversas funciones del aparato 10 de biopsia, y los indicadores 322 visuales proporcionando realimentación visual del estado de una o más condiciones y/o posiciones de componentes del aparato 10 de biopsia.

40 La fuente 28 de potencia electromecánica puede incluir, por ejemplo, una fuente eléctrica de energía, por ejemplo, una batería 34 y un conjunto 36 de transmisión eléctrica. La batería 34 puede, por ejemplo, ser una batería recargable. La batería 34 proporciona potencia eléctrica a todos los componentes alimentados eléctricamente en el aparato 10 de biopsia y, de esta manera para simplicidad en los dibujos, tales acoplamientos eléctricos no se muestran. Por ejemplo, la batería 34 se acopla eléctricamente a la fuente 18 de vacío, el controlador 26, la interfaz 32 de usuario y el conjunto 36 de transmisión eléctrica.

En la presente realización, el conjunto 36 de transmisión eléctrica incluye una primera transmisión 361 y una segunda transmisión 362, acopladas cada una respectivamente a la batería 34, y cada una de la primera transmisión 361 y la segunda transmisión 362 respectivamente acoplada de manera eléctrica y controlable a la interfaz 32 de usuario.

50 La primera transmisión 361 puede incluir un motor 381 eléctrico y una unidad 401 de transferencia de movimiento (mostrada esquemáticamente mediante una línea). La segunda transmisión 362 puede incluir un motor 382 eléctrico y una unidad 402 de transferencia de movimiento (mostrada esquemáticamente mediante una línea). Cada motor 381, 382 eléctrico puede ser, por ejemplo, un motor de corriente continua (CC), un motor paso a paso, etc. La unidad de transferencia de movimiento de la primera transmisión 361 puede configurarse, por ejemplo, con un
55 conversor de movimiento de rotativo a lineal, tal como una disposición de transmisión de tornillo sin fin, una disposición de cremallera y piñón, una disposición de solenoide-deslizamiento, etc. La unidad 402 de transferencia de movimiento de la segunda transmisión 362 puede configurarse para transmitir movimiento rotativo. Cada una de la primera transmisión 361 y la segunda transmisión 362 puede incluir uno o más de un engranaje, tren de

engranaje, disposición de correa/polea, etc.

La fuente 18 de vacío se acopla eléctricamente a la batería 34, y tiene un puerto 181 de fuente de vacío para establecer un vacío. La fuente 18 de vacío se acopla eléctricamente y de manera controlable a la interfaz 32 de usuario. La fuente 18 de vacío puede incluir además, por ejemplo, una bomba 182 de vacío accionada mediante un motor 183 eléctrico. La bomba 182 de vacío puede ser, por ejemplo, una bomba peristáltica, una bomba de diafragma, una bomba de tipo jeringa, etc.

La primera trayectoria 20 de vacío del conjunto 12 motriz se asocia permanentemente con la fuente 18 de vacío. La primera trayectoria 20 de vacío, algunas veces denominada trayectoria de vacío no desechable, tiene un extremo 201 proximal y un extremo 202 distal e incluye, por ejemplo, conductos 203, una primera válvula 204 de retención, y un filtro 205 particulado. El extremo 201 proximal se acopla de manera fija a la fuente 18 de vacío en comunicación de fluido con ella, por ejemplo, se conecta de manera fija al puerto 181 de la fuente de vacío de la fuente 18 de vacío. También en referencia a la Figura 4A, el extremo 202 distal incluye un primer elemento 206 de precinto de vacío. En la presente realización, el primer elemento 206 de precinto de vacío es una superficie de contacto plana que rodea un primer paso 207 de la primera trayectoria 20 de vacío.

La primera válvula 204 de retención se configura y está dispuesta para permitir un flujo de fluido de presión negativa hacia la fuente 18 de vacío y para evitar un flujo de fluido de presión positiva lejos de la fuente 18 de vacío hacia el extremo 202 distal de la primera trayectoria 20 de vacío. La primera válvula 204 de retención puede, por ejemplo, ser una válvula antirretorno, tal como una válvula de bola o válvula de lengüeta, que se abre con un flujo de fluido hacia la fuente 18 de vacío, y se cierra en el caso de un fluido inverso (positivo) lejos de la fuente 18 de vacío.

En la presente realización, el filtro 205 particulado se ubica entre la fuente 18 de vacío y el extremo 202 distal de la primera trayectoria 20 de vacío. El filtro 205 particulado puede ser, por ejemplo, un tamiz de malla formado de metal o plástico. Sin embargo, se contempla que el filtro 205 particulado puede ubicarse en el sistema 16 de gestión de fluido entre la fuente 18 de vacío y un componente de recepción de vacío del conjunto 14 de sonda de biopsia.

El mecanismo 30 de control de vacío se acopla a una fuente 18 de vacío para cerrar la fuente 18 de vacío cuando un nivel de vacío detectado ha caído por debajo de un nivel de umbral. El mecanismo 30 de control de vacío puede incluir, por ejemplo, un programa de control y supervisión de vacío que se ejecuta en el controlador 26, y un sensor 301 de presión acoplado al controlador 26, y en comunicación de fluido con la primera trayectoria 20 de vacío para detectar una presión en la primera trayectoria 20 de vacío. Si, por ejemplo, el nivel de flujo de vacío en la primera trayectoria 20 de vacío cae por debajo de un nivel predeterminado, lo que indica una restricción en el sistema 16 de gestión de fluido, el controlador 26 puede responder cerrando la fuente 18 de vacío, por ejemplo, desactivando el motor 183 eléctrico. Como alternativa, el controlador 26 puede controlar la corriente suministrada al motor 183 eléctrico, y si la corriente supera una cantidad predeterminada, lo que indica una restricción en el sistema 16 de gestión de fluido, el controlador 26 puede responder cerrando la fuente 18 de vacío, por ejemplo, desactivando el motor 183 eléctrico.

El conjunto 14 de sonda de biopsia desechable se configura para una unión separable con el conjunto 12 motriz. Tal como se usa en el presente documento, el término "unión separable" significa una configuración que facilita una conexión temporal prevista seguida de una separación selectiva que implica una manipulación del conjunto 14 de sonda de biopsia desechable en relación con el conjunto 12 motriz, sin la necesidad de herramientas.

El conjunto 14 de sonda de biopsia desechable incluye un armazón 141 en el que se montan un dispositivo 42 de transmisión, una sonda 44 de biopsia, y la segunda trayectoria 22 de vacío. La sonda 44 de biopsia se acopla de manera accionable al dispositivo 42 de transmisión, y el dispositivo 42 de transmisión se acopla de manera accionable a la fuente 28 de potencia electromecánica del conjunto 12 motriz.

En la realización mostrada, el dispositivo 42 de transmisión incluye una primera unidad 421 accionada y una segunda unidad 422 accionada que se acoplan de manera accionable con diversos componentes de la sonda 44 de biopsia. Además, la primera unidad 421 accionada se acopla de manera accionable con la primera transmisión 361 del conjunto 36 de transmisión eléctrica del conjunto 12 motriz. La segunda unidad 422 accionada se acopla de manera accionable con la segunda transmisión 362 del conjunto 36 de transmisión eléctrica del conjunto 12 motriz.

En la realización mostrada (véanse por ejemplo las Figuras 1-3), la sonda 44 de biopsia incluye una cesta 441 de muestras y una cánula 442 de corte. La cesta 441 de muestras tiene una punta 443 afilada para ayudar a perforar el tejido y tiene una muesca 444 de muestras en la forma de una región rebajada para recibir una muestra de tejido de biopsia. La cesta 441 de muestras y una cánula 442 de corte se configuran para poder moverse de manera individual a lo largo de un eje 445 longitudinal.

Durante el funcionamiento, la cánula 442 de corte se acciona de manera lineal mediante la primera unidad 421 accionada para atravesar la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras a lo largo del eje 445 longitudinal. Por ejemplo, la primera unidad 421 accionada puede tener la forma de un deslizamiento lineal que se acopla de manera accionable con la primera transmisión 361 del conjunto 12 motriz, que a su vez acciona la cánula 442 de corte a lo largo del eje 445 longitudinal en una primera dirección 46, es decir, hacia un extremo proximal del conjunto 12 motriz, para exponer la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras, y acciona la cánula 442 de corte

5 en una segunda dirección 48 opuesta a la primera dirección 46 para cortar tejido prolapsado en la muesca 444 de muestras. Además, la primera unidad 421 accionada y la segunda unidad 422 accionada pueden configurarse para funcionar al unísono para hacer avanzar tanto la cesta 441 de muestras como la cánula 442 de corte al unísono a lo largo del eje 445 longitudinal en una operación de descarga de perforación para ayudar a insertar la sonda 44 de biopsia en tejido fibroso.

10 La segunda unidad 422 accionada puede incluir una cremallera 50 dentada y flexible y un tren 52 de engranaje. La cremallera 50 dentada y flexible se conecta con la cesta 441 de muestras, y el tren 52 de engranaje se acopla con los dientes de la cremallera 50 dentada y flexible. Durante el funcionamiento, la segunda transmisión 362 transfiere el movimiento rotativo al tren 52 de engranaje, y a su vez el tren 52 de engranaje se acopla con la cremallera 50 dentada y flexible para mover la cesta 441 de muestras linealmente para transportar el tejido capturado en la muesca 444 de muestras fuera del cuerpo del paciente. La cremallera 50 dentada y flexible se recibe en una unidad 54 de enrollamiento cuando se retrae, permitiendo por tanto una reducción sustancial en la longitud general del dispositivo del aparato 10 de biopsia en comparación con un sistema de captura rígido. Cada muestra de tejido recogida se transporta fuera del cuerpo del paciente y se recoge mediante el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido, que saca la muestra de tejido fuera de la muesca 444 de muestras.

15 En la presente realización, la unidad 54 de enrollamiento y el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido son una unidad integral con la carcasa 57 que es común en la unidad 54 de enrollamiento y el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido. La carcasa 57 se une al armazón 141. El mecanismo 56 de recogida de muestras de tejido se describirá con mayor detalle a continuación. Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 2, 5A y 6-8, la carcasa 57 tiene una forma S1 distinta como una combinación de superficies curvadas y planas con unas dimensiones generales de altura H1, longitud L1 y anchura W1 que en combinación definen un perfil único de la carcasa 57.

20 En la presente realización, la segunda trayectoria 22 de vacío, a veces denominada trayectoria 22 de vacío desechable, tiene un primer extremo 221 y un segundo extremo 222, e incluye por ejemplo, conductos 223, una segunda válvula 224 de retención, y un depósito 225 de gestión de fluido. El primer extremo 221 se configura para la unión desmontable con el extremo 202 distal de la primera trayectoria 20 de vacío del conjunto 12 motriz. El segundo extremo 222 se acopla en comunicación de fluido con la cesta 441 de muestras, y más en particular, se acopla en comunicación de fluido con la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras.

25 En referencia también a la Figura 4B, el primer extremo 221 de la trayectoria 22 de vacío desechable incluye un segundo elemento 226 de precinto de vacío. El primer elemento 206 de precinto de vacío del conjunto 12 motriz contacta con el segundo elemento 226 de precinto de vacío del conjunto 14 de sonda de biopsia desechable en un acoplamiento hermético cuando el conjunto 14 de sonda de biopsia desechable se une con el conjunto 12 motriz. El segundo elemento 226 de precinto de vacío es un miembro conforme, por ejemplo, de caucho y anular que rodea un segundo paso 227 de la segunda trayectoria 22 de vacío.

30 La segunda válvula 224 de retención está configurada y dispuesta para permitir el flujo de fluido de presión negativa desde la cesta 441 de muestras hacia el primer extremo 221 de la segunda trayectoria 22 de vacío y para evitar de manera redundante (junto con la primera válvula 204 de retención del conjunto 12 motriz) cualquier flujo de fluido de presión positiva en una dirección desde el primer extremo 221 de la segunda trayectoria 22 de vacío hacia la cesta 441 de muestras. En otras palabras, la segunda válvula 224 de retención proporciona un segundo nivel de protección redundante al evitar que cualquier presión positiva alcance la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras. En la presente realización, la segunda válvula 224 de retención puede, por ejemplo, ser una válvula de pico de pato, por ejemplo, una válvula de tipo lengüeta, que se abre con un flujo de fluido fuera de la porción de pico de la válvula de pico de pato, y se cierra con un flujo inverso. Tal como se muestra, la segunda válvula 224 de retención puede ubicarse dentro del segundo elemento 226 de precinto de vacío en un primer extremo 221 de la segunda trayectoria 22 de vacío.

35 En referencia también a la Figura 5A, el depósito 225 de gestión de fluido se interpone de manera fluidica en la segunda trayectoria 22 de vacío entre el primer extremo 221 y el segundo extremo 222. El depósito 225 de gestión de fluido incluye un cuerpo 58 y una disposición 60 de filtro contenida dentro del cuerpo 58 configurada para evitar un flujo de material biológico de biopsia residual, por ejemplo, sangre y materia particulada, desde la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras a la fuente 18 de vacío del conjunto 12 motriz.

40 El cuerpo 58 del depósito 225 de gestión de fluido tiene un primer puerto 581 y un segundo puerto 582, continuando la segunda trayectoria 22 de vacío entre el primer puerto 581 y el segundo puerto 582. El segundo puerto 582 del depósito 225 de gestión de fluido se acopla a la cesta 441 de muestras. Cada uno de la segunda válvula 224 de retención y el segundo elemento 226 de precinto de vacío de la segunda trayectoria 22 de vacío se acopla con el primer puerto 581 del depósito 225 de gestión de fluido, y en la presente realización, se monta en una superficie externa del cuerpo 58 del depósito 225 de gestión de fluido.

45 Tal como se ilustra en las Figuras 5A y 5B, la disposición 60 de filtro incluye una pluralidad de capas 62 de absorción de fluido, identificadas individualmente como capas 621, 622, 623 y 624, dispuestas lado a lado, estando separada cada capa 621, 622, 623 y 624 de absorción de fluido de una capa de absorción de fluido adyacente, por ejemplo,

621 a 622, 622 a 623, 623 a 624. Cada capa 621, 622, 623 y 624 de absorción de fluido tiene una respectiva abertura 641, 642, 643, 644 pasante, en la que las aberturas pasantes adyacentes de las aberturas 641, 642, 643, 644 pasantes de la pluralidad de capas 62 de absorción de fluido están desviadas respecto a la siguiente, por ejemplo, en al menos una de una dirección X, Y y Z, para formar un paso 66 tortuoso de fluido abierto a través de la pluralidad de capas 62 de absorción de fluido. Cada capa 621, 622, 623 y 624 de absorción de fluido puede ser, por ejemplo, un papel de transferencia.

Tal como se ilustra en las Figuras 5A y 5C, la disposición 60 de filtro puede incluir además un elemento 68 de filtro poroso dispuesto para estar de manera fluidica en serie con la pluralidad de capas 62 de absorción de fluido a lo largo de la segunda trayectoria 22 de vacío que define un segundo paso 227. El elemento 68 de filtro poroso exhibe una restricción incrementada al flujo de fluido a medida que un número incrementado de poros 70 en el elemento 68 de filtro poroso se obturan mediante material biológico de biopsia residual, tal como sangre y partículas de tejido. Cuando un volumen de flujo de fluido a través del depósito 225 de gestión de fluido se ha reducido a un nivel predeterminado, el mecanismo 30 de control de vacío detecta la restricción de vacío, y el controlador 26 responde para cerrar la fuente 18 de vacío.

En referencia a las Figuras 6-13, cada muestra de tejido recogida se transporta fuera del cuerpo del paciente y se recoge mediante el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido. En general, el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido recoge muestras de tejido que se han recolectado extrayendo la muestra de tejido fuera de la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras de la sonda 44 de biopsia.

En referencia a las Figuras 6-9, la sonda 44 de biopsia del conjunto 14 de sonda incluye una cánula de biopsia, por ejemplo, una cánula 442 de corte, y la cesta 441 de muestras dispuesta coaxialmente alrededor de un eje 445 longitudinal. La cesta 441 de muestras que tiene la muesca 444 de muestras está dispuesta de manera amovible en relación con la cánula 442 de biopsia a lo largo del eje 445 longitudinal desde una posición 72 de recolección de tejido, tal como se muestra en las Figuras 6 y 7, a una región 74 de recuperación de muestras de tejido, tal como se ilustra en las Figuras 6-8 mediante la fuente 28 de potencia electromecánica y una segunda transmisión 362, tal como se ha descrito más completamente anteriormente con respecto a la Figura 3. En referencia también a las Figuras 10 y 12, la muesca 444 de muestras es una región rebajada y alargada de la cesta 441 de muestras que tiene una sección transversal generalmente semicircular, y tiene un suelo 76 rebajado, un par de bordes 78, 80 alargados y separados en lados opuestos del suelo 76 rebajado, un bisel 82 de transición anterior, y un bisel 84 de transición posterior. El bisel 82 de transición anterior y el bisel 84 de transición posterior se ubican en extremos opuestos de la región rebajada y alargada, es decir, la muesca 444 de muestras.

En la presente realización, el mecanismo 56 de recuperación de muestras de tejido incluye un receptáculo 86 de depósito de muestras, un depósito 88 de recogida de muestras, un mecanismo 90 de palanca acotada, y un mecanismo 92 de colocación de depósito. El depósito 88 de recogida de muestras se configura para la inserción desmontable en el receptáculo 86 de depósito de muestras.

El receptáculo 86 de depósito de muestras, que puede formarse integral con la carcasa 57, incluye una guía 87 hueca con un tamaño para recibir de manera deslizante el depósito 88 de recogida de muestras. De esta manera, la configuración del receptáculo 86 de depósito de muestras es tal que el receptáculo 86 de depósito de muestras permite un movimiento bidireccional del depósito 88 de recogida de muestras en las direcciones 89 (indicadas mediante la flecha de doble cabeza) que son sustancialmente perpendiculares al eje 445 longitudinal. Además, la configuración del receptáculo 86 de depósito de muestras es tal que el receptáculo 86 de depósito de muestras prohíbe el movimiento del depósito 88 de recogida de muestras en una dirección 46 o 48 a lo largo del eje 445 longitudinal.

El depósito 88 de recogida de muestras define una única cavidad 94 de recogida (véase la Figura 9), configurada para recibir múltiples muestras de tejido, tales como la muestra de tejido TS. El depósito 88 de recogida de muestras tiene, al formar la cavidad 94 de recogida, una base 96, una pared 98 delantera, una pared 100 trasera, un par de paredes 102, 104 laterales y una tapa 106 desmontable. El depósito 88 de recogida de muestras incluye además una toma 108 de muestras de tejido. El depósito 88 de recogida de muestras se configura para recoger una muestra de tejido directamente desde la muesca 444 de muestras a medida que la cesta 441 de muestras se mueve a lo largo del eje 445 longitudinal en la región 74 de recuperación de muestras de tejido. En este sentido, la toma 108 de muestras de tejido del depósito 88 de recogida de muestras se configura para acoplarse con la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras.

La toma 108 de muestras de tejido se fija y se proyecta hacia abajo desde la base 96. La toma 108 de muestras de tejido se extiende hacia delante hacia una porción 110 delantera del depósito 88 de recogida de muestras para terminar en un reborde 112. La toma 108 de muestras de tejido tiene una luz 114 de recogida de tejido a través de la que pasará la muestra de tejido TS recolectada mediante el conjunto 14 de sonda de biopsia. La luz 114 de recogida de tejido comienza en una abertura 116 ubicada cerca del reborde 112 y se extiende hasta una cavidad 94 de recogida. La toma 108 de muestras de tejido tiene una cara 118 inclinada ubicada adyacente al reborde 112. Además, la toma 108 de muestras de tejido tiene un primer saliente 120 y un segundo saliente 122 que se ubican en lados opuestos de la abertura 116.

Un engranaje 124 de cremallera se ubica longitudinalmente (por ejemplo, en vertical) en la pared 100 trasera del depósito 88 de recogida de muestras para acoplarse al mecanismo 90 de palanca acodada.

5 En referencia a las Figuras 6-9, el mecanismo 90 de palanca acodada se configura para ayudar en el montaje del depósito 88 de recogida de muestras en el receptáculo 86 de depósito de muestras, y para ayudar en la retirada del depósito 88 de recogida de muestras del receptáculo 86 de depósito de muestras. El mecanismo 90 de palanca acodada se monta en la carcasa 57 e incluye un engranaje 126 rotativo y un resorte 128. El engranaje 126 rotativo tiene un eje 130 rotativo, por ejemplo, un eje, que se une a o se forma integral con, la carcasa 57. El resorte 128 se acopla entre el engranaje 126 rotativo y la carcasa 57, y se monta de manera excéntrica en el engranaje 126 rotativo, es decir, en una ubicación desviada respecto al eje 130 rotativo. El engranaje 126 rotativo se ubica para el acoplamiento de accionamiento con el engranaje 124 de cremallera del depósito 88 de recogida de muestras, ya que el depósito 88 de recogida de muestras se recibe de manera deslizante mediante el receptáculo 86 de depósito de muestras.

15 En referencia a las Figuras 6-8, el mecanismo 90 de palanca acodada se configura para definir un punto 132 de rotura superior, por ejemplo, en la posición de las 12:00 en punto en la orientación tal como se muestra. La Figura 6 muestra una orientación del mecanismo 90 de palanca acodada cuando el depósito 88 de recogida de muestras no se instala en la guía 87 hueca del receptáculo 86 de depósito de muestras, donde el resorte 128 se coloca más allá de la posición de las 12:00 en punto en una dirección de las agujas del reloj en la orientación tal como se muestra, definiendo así una posición 133 de hogar para el mecanismo 90 de palanca acodada.

20 La Figura 7 muestra una orientación del mecanismo 90 de palanca acodada cuando el depósito 88 de recogida de muestras se instala (inserta) en la guía 87 hueca del receptáculo 86 de depósito de muestras. A medida que el depósito 88 de recogida de muestras se inserta en la guía 87 hueca del receptáculo 86 de depósito de muestras, el engranaje 124 de cremallera del depósito 88 de recogida de muestras engrana con el engranaje 126 rotativo y hace rotar el engranaje 126 rotativo alrededor del eje 130 rotativo en la dirección contraria a las agujas del reloj en la orientación tal como se muestra. Cuando el resorte 128 se mueve más allá del punto 132 de rotura superior, por ejemplo, la posición de las 12:00 en punto, en la dirección contraria a las agujas del reloj a medida que el depósito 88 de recogida de muestras se recibe de manera deslizante mediante el receptáculo 86 de depósito de muestras, el resorte 128 proporciona una fuerza 134 de presión, por ejemplo, una presión descendente, por medio del engranaje 126 rotativo para desviar el depósito 88 de recogida de muestras hacia abajo hacia el eje 445 longitudinal. De esta manera, la fuerza 134 de presión ejerce presión descendente en el depósito 88 de recogida de muestras cuando el resorte 128 se mueve más allá de la posición de las 12:00 en punto en la dirección contraria a las agujas del reloj, en la orientación tal como se muestra en la Figura 7, y la fuerza 134 de presión se mantiene cuando el depósito 88 de recogida de muestras se instala en el receptáculo 86 de depósito de muestras.

25 En referencia a la Figura 11 junto con las Figuras 7-9, el mecanismo 92 de colocación del depósito se configura para mover selectivamente el depósito 88 de recogida de muestras entre una posición 136 elevada ilustrada en la Figura 7 y una posición 138 rebajada ilustrada en las Figuras 8 y 9.

30 El mecanismo 92 de colocación del depósito se acopla de manera accionable con la fuente 28 de potencia electromecánica para hacer descender selectivamente, junto con el mecanismo 90 de palanca acodada, el depósito 88 de recogida de muestras desde la posición 136 elevada a la posición 138 rebajada para colocar una porción, es decir, la toma 108 de muestra de tejido, del depósito 88 de recogida de muestras en acoplamiento deslizante con la muesca 444 de muestras para facilitar la recogida de muestras de tejido, por ejemplo, muestra de tejido TS, de la cesta 441 de muestras a medida que la cesta 441 de muestras se mueve en la región 74 de recuperación de muestras de tejido. Además, la fuente 28 de potencia electromecánica se acopla de manera accionable con el mecanismo 92 de colocación del depósito y/o la cremallera 50 dentada y flexible para elevar selectivamente el depósito 88 de recogida de muestras, contra la fuerza 134 de presión ejercida mediante el mecanismo 90 de palanca acodada y la fuerza 152 de presión ejercida mediante el mecanismo 92 de colocación del depósito, desde la posición 138 rebajada a la posición 136 elevada para desacoplar el depósito 88 de recogida de muestras de la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras antes y después de la recogida de tejido de la cesta 441 de muestras.

35 Más en particular, en referencia a las Figuras 6-8 y 11, el mecanismo 92 de colocación del depósito incluye un miembro 140 de elevación, un resorte 142, una palanca 144, un miembro 146 de cierre y un cerrojo 148 de cierre.

40 En referencia a las Figuras 7 y 8, el miembro 140 de elevación se coloca a lo largo del eje 445 longitudinal. El miembro 140 de elevación tiene una superficie 150 de desnivel ubicada para acoplarse a la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras. El resorte 142 se ubica entre el miembro 140 de elevación y la carcasa 57 para ejercer una fuerza 152 de presión en el miembro 140 de elevación para desviar la superficie 150 de desnivel en una dirección lejos de la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras.

45 Tal como se muestra en la Figura 11, la palanca 144 se extiende desde el miembro 140 de elevación en una dirección 154 perpendicular al eje 445 longitudinal. La palanca 144 tiene un extremo 156 distal configurado para acoplarse a la fuente 28 de potencia electromecánica, que puede estar en la forma de un perno 158.

5 La fuente 28 de potencia electromecánica puede funcionar para mover el miembro 140 de elevación a lo largo del eje 445 longitudinal en la dirección 46 para elevar el depósito 88 de recogida de muestras lejos del eje 445 longitudinal a medida que la superficie 150 de desnivel del miembro 140 de elevación se desliza a lo largo de la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras. De igual manera, la fuente 28 de potencia electromecánica puede funcionar para mover el miembro 140 de elevación a lo largo del eje 445 longitudinal en la dirección 48 opuesta a la primera dirección 46 para hacer descender el depósito 88 de recogida de muestras hacia el eje 445 longitudinal a medida que la superficie 150 de desnivel del miembro 140 de elevación se desliza a lo largo de la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras.

10 Tal como se muestra en la Figura 11, la fuente 28 de potencia electromecánica incluye una transmisión 363 de elevación que tiene un motor 383 eléctrico acoplado a una unidad 403 de transferencia de movimiento (mostrada esquemáticamente en parte mediante una línea) que termina generalmente en engranajes 164 y 166. El engranaje 166 incluye una ranura 168 para acoplar un perno 158 de la palanca 144. La unidad 403 de transferencia de movimiento proporciona movimiento de rotación al engranaje 164, que a su vez transmite un movimiento de rotación al engranaje 166. La unidad 403 de transferencia de movimiento puede incluir uno o más de un engranaje, tren de engranaje, disposición de correa/polea, etc., para efectuar al menos una rotación parcial del engranaje 164. El engranaje 166, sin embargo, solo rota en una revolución parcial, para efectuar un traslado lineal del perno 158 de la palanca 144, y a su vez un traslado lineal del miembro 140 de elevación.

20 El descenso del depósito 88 de recogida de muestras para la recogida (recuperación) de muestras de tejido se inicia mediante la fuente 28 de potencia electromecánica en la que el engranaje 166 de la transmisión 363 de elevación de la fuente 28 de potencia electromecánica rota en una dirección para trasladar la palanca 144, y a su vez el miembro 140 de elevación, en la dirección 48 para hacer descender el depósito 88 de recogida de muestras. La fuerza 152 de presión ejercida en el miembro 140 de elevación ayuda a mover la superficie 150 de desnivel en la dirección 48 lejos de la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras. En este momento, el primer saliente 120 y el segundo saliente 122 de la toma 108 de muestra de tejido se colocan para un respectivo acoplamiento deslizante con el par de bordes 78, 80 alargados y separados de la región rebajada y alargada de la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras a lo largo del eje 445 longitudinal.

30 Más en particular, en referencia a las Figuras 8 y 11, el traslado de la palanca 144 y a su vez el miembro 140 de elevación en la dirección 48 provoca que la cara 118 inclinada de cara oblicua del depósito 88 de recogida de muestras se deslice hacia abajo de la superficie 150 de desnivel oblicua del miembro 140 de elevación, y la toma 108 de muestras de tejido con el reborde 112 se mueve en la región rebajada y alargada de la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras hacia el suelo 76 rebajado. En referencia también a las Figuras 9 y 10, el transporte continuado de la muesca 444 de muestras en la dirección 46 mediante la fuente 28 de potencia electromecánica provocará que el reborde 112 de la toma 108 de muestras de tejido se deslice a lo largo del suelo 76 rebajado y a lo largo de los lados entre los bordes 78, 80 alargados de la muesca 444 de muestras, sacando hacia arriba la muestra de tejido TS y transportando la muestra de tejido TS a través de la luz 114 de recogida de tejido dentro de la cavidad 94 de recogida del depósito 88 de recogida de muestras a lo largo de la trayectoria 170. Los salientes 120, 122 del depósito 88 de recogida de muestras se configuran para deslizarse a lo largo de los bordes 78, 80 alargados, separados y superiores de la cesta 441 de muestras, asegurando que no se empuje nada de material de muestras de tejido fuera de la muesca 444 de muestras.

40 La elevación del depósito 88 de recogida de muestras ocurre cerca de la conclusión de la secuencia de recogida de tejido. Cerca de la conclusión de la secuencia de recogida de tejido, el movimiento adicional de la muesca 444 de muestras de la cesta 441 de muestras en la dirección 46 mediante el funcionamiento de la fuente 28 de potencia electromecánica y la segunda transmisión 362 se transfiere al miembro 140 de elevación mediante un acoplamiento de accionamiento de la cesta 441 de muestras en la dirección 46, con un tope 172 con forma de T (véase la Figura 12) unido al miembro 140 de elevación, provocando que el miembro 140 de elevación se mueva en la dirección 46. El reborde 112 de toma del depósito 88 de recogida de muestras alcanza el bisel 82 de transición anterior en pendiente de la muesca 444 de muestras y se empuja hacia arriba mediante la interacción entre la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras y el bisel 82 de transición anterior de la muesca 444 de muestras, comenzando así a elevar el depósito 88 de recogida de muestras. A medida que el miembro 140 de elevación se mueve adicionalmente en la dirección 46 mediante el movimiento de la muesca 444 de muestras, el reborde 112 de toma abandona la muesca 444 de muestras y la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras y llega a descansar contra la superficie 150 de desnivel del miembro 140 de elevación, que cierra la luz 114 de recogida de tejido del depósito 88 de recogida de muestras y evita que la muestra de tejido TS se salga fuera de la luz 114 de recogida de tejido.

55 Además, la transmisión 363 de elevación rota para asegurarse de que el miembro 140 de elevación se traslade totalmente en la dirección 46 en caso de que la fuerza ejercida mediante la muesca 444 de muestras no sea suficiente para lograr el traslado. Más en particular, la fuente 28 de potencia electromecánica hace rotar el engranaje 166 de la transmisión 363 de elevación en una dirección para trasladar la palanca 144 en la dirección 46. De esta manera, la fuente 28 de potencia electromecánica facilita el movimiento del miembro 140 de elevación a lo largo del eje 445 longitudinal en la primera dirección 46 contra la fuerza 152 de presión ejercida mediante el resorte 142 para elevar el depósito 88 de recogida de muestras a medida que la superficie 150 de desnivel del miembro 140 de elevación se desliza a lo largo de la cara 118 inclinada del depósito 88 de recogida de muestras.

En la conclusión del transporte de la muesca 444 de muestras en la dirección 46 hacia el extremo proximal del conjunto 12 motriz, una lengua 174 de ballesta del tope 172 con forma de T (véase la Figura 12) retira material de tejido residual y residuos del segundo extremo 222 de la trayectoria 22 de vacío en el bisel 84 de transición posterior de la muesca 444 de muestras para asegurar que un vacío suficiente puede introducirse en la muesca 444 de muestras.

De nuevo en referencia a las Figuras 6-8, 11 y 13, el miembro 146 de cierre se une a, o se forma integral con, el miembro 140 de elevación. El miembro 146 de cierre se extiende desde la palanca 144 en la dirección 46, y tiene un gancho 176 distal. El miembro 146 de cierre se ubica para el acoplamiento con el cerrojo 148 de cierre para cerrar el miembro 140 de elevación en una posición cerrada de transporte, mostrada en la Figura 13, correspondiente a la posición 136 elevada del depósito 88 de recogida de muestras. El cerrojo 148 de cierre puede unirse a, o formarse integral con, la carcasa 57.

Un fin del miembro 146 de cierre es mantener la posición de inserción adecuada de la palanca 144 durante el transporte del conjunto 14 de sonda de biopsia para asegurar una inserción apropiada del conjunto 14 de sonda de biopsia en el conjunto 12 motriz. Antes de la inserción del conjunto 14 de sonda de biopsia en el conjunto 12 motriz, la palanca 144 se mantiene en una posición de transporte cerrada, que es la única posición que permite que el perno 158 en el extremo 156 distal de la palanca 144 se inserte en la ranura 168 (por ejemplo, un rebaje motriz) de la transmisión 363 de elevación (véase la Figura 11). En la posición de transporte cerrada, tal como se ilustra en la Figura 13, la palanca 144 se mantiene en posición mediante el miembro 146 de cierre que se mantiene en tensión contra el cerrojo 148 de cierre mediante presión (fuerza 152 de presión) desde el resorte 142. Así, la inserción del conjunto 14 de sonda de biopsia en el conjunto 12 motriz en la posición de transporte cerrada tiene como resultado la colocación del perno 158 en el extremo 156 distal de la palanca 144 en la ranura 168 (por ejemplo, un rebaje motriz) de la transmisión 363 de elevación.

Un segundo fin del miembro 146 de cierre es evitar la reutilización accidental de la sonda desechable. Como parte del encendido, la transmisión 363 de elevación se acopla al perno 158 en el extremo 156 distal de la palanca 144 y mueve la palanca 144 en la dirección 46 a una posición totalmente retraída, lo que a su vez provoca que el miembro 146 de cierre se mueva fuera de acoplamiento con el cerrojo 148 de cierre. La tensión del miembro 146 de cierre se libera, provocando que el miembro 146 de cierre se mueva fuera del plano del cerrojo 148 de cierre y evitando que el miembro 146 de cierre restablezca contacto con el cerrojo 148 de cierre. Ya que el resorte 142 desviará el miembro 140 de elevación en la dirección 48, la posición de transporte cerrada ilustrada en la Figura 13 puede no restablecerse una vez que el conjunto 14 de sonda de biopsia se ha retirado del conjunto 12 motriz. Ya que la posición de transporte cerrada es la única posición que permite que el conjunto 14 de sonda de biopsia se inserte en el conjunto 12 motriz, se evita la reutilización accidental del conjunto 14 de sonda de biopsia.

Las Figuras 14-23 se refieren a una estación 700 de carga usada para cargar automáticamente la batería 34 del conjunto 12 motriz. La Figura 14 ilustra una estación 700 de carga en aislamiento, y la Figura 15 ilustra la estación 700 de carga con el conjunto 12 motriz montado de manera desmontable en la estación 700 de carga para cargar la batería 34 del conjunto 12 motriz. En referencia también a la Figura 16, la estación 700 de carga incluye una base 702 y una plataforma 704 de carga.

La base 702 es de tamaño y peso suficiente para asegurar la estabilidad cuando la estación 700 de carga se coloca en una superficie horizontal y plana tal como un tablero. Además, una base 702 puede incluir orificios (no se muestran) para permitir el montaje de pared de la base 702 de la estación 700 de carga en una orientación vertical. Un disco 706 de protección, que puede fabricarse de un material de caucho o similar al caucho, se monta en una base 702 para hacer que la estación 700 de carga sea resistente al deslizamiento cuando no se monta permanentemente en una superficie de montaje. La base 702 incluye un receptáculo 708 cóncavo para facilitar el montaje de la plataforma 704 de carga en una relación pivotante con respecto a la base 702.

La plataforma 704 de carga incluye un armazón 710 que tiene una protuberancia 712 convexa configurada para el acoplamiento coincidente con el receptáculo 708 cóncavo de la base 702. La plataforma 704 de carga se guía en relación con la base 702 por medio de un tornillo 714 que pasa a través de una abertura 716 ranurada que se extiende a través de la protuberancia 712 convexa, y con una porción roscada del tornillo 714 que se recibe mediante roscas correspondientes de un orificio 718 roscado ubicado en el receptáculo 708 cóncavo de la base 702. Al menos una prominencia 720 roscada (se muestran dos en la Figura 14) se rosca en orificios 722 correspondientes en la protuberancia 712 convexa que, al asegurarse, se acoplan al receptáculo 708 cóncavo para mantener la plataforma 704 de carga en la posición elegida en relación con la base 702. Un aflojamiento de la prominencia 720 permite la pivotación de la plataforma 704 de carga en la posición angular deseada, por ejemplo, (20 grados tal como se muestra) en relación con la base 702.

Una longitud y forma general del armazón 710 se corresponden con la longitud y forma general del armazón 141 del conjunto 14 de sonda de biopsia. Así, el armazón 710 cierra la cavidad 241 alargada en la carcasa 24 del conjunto 12 motriz para proteger la estructura interna del conjunto 12 motriz cuando el conjunto 12 motriz se coloca en la plataforma 704 de carga.

- La plataforma 704 de carga incluye una carcasa 724 que se monta en el armazón 710. En referencia a la Figura 14, la carcasa 724 tiene una forma S2 distinta como una combinación de superficies planas y curvadas, con dimensiones generales de altura H2, longitud L2 y anchura W2, que en combinación definen un perfil único de la carcasa 724. Una porción 726 de nariz se extiende distalmente a la carcasa 724, y se corresponde generalmente con la ubicación del receptáculo 86 de depósito de muestras del conjunto 14 de sonda de biopsia. Intencionadamente, la forma S2 de la carcasa 724 es sustancialmente igual que la forma S1 de la carcasa 57 del conjunto 14 de sonda de biopsia (véase, por ejemplo, la Figura 5A), haciendo que el conjunto 14 de sonda de biopsia y la plataforma 704 de carga puedan insertarse de manera intercambiable en la cavidad 241 del conjunto 12 motriz (por ejemplo, comparar las Figuras 2 y 15).
- En referencia a la Figura 17, una agrupación de contactos 728 eléctricos se ubica para ser accesibles en una pared 730 lateral de la carcasa 724 para facilitar la comunicación eléctrica entre la estación 700 de carga y el conjunto 12 motriz cuando el conjunto 12 motriz se monta en una plataforma 704 de carga para cargar la batería 34. Correspondientemente, tal como se muestra en la Figura 18, una agrupación correspondiente de contactos 732 eléctricos se ubica para ser accesible a través de una pared 734 lateral de la cavidad 241 alargada de la carcasa 24 del conjunto 12 motriz para el acoplamiento con la agrupación de contactos 728 eléctricos de la plataforma 704 de carga. Además, un interruptor 735 de restablecimiento de software manual puede ubicarse en las proximidades de los contactos 732 eléctricos, u otra ubicación según se desee, que puede accionarse manualmente mediante un usuario usando un pequeño objeto puntiagudo tal como un sujetapapeles enderezado, para restablecer el controlador 26 y reiniciar el software ejecutado mediante el conjunto 12 motriz.
- En referencia a la Figura 19, el armazón 710 tiene una abertura 736 de acceso que conduce a una cavidad 738 interna de la carcasa 724, y una pared 730 lateral de la carcasa 724 tiene una abertura 740 de acceso que conduce a una cavidad 738 interna de la carcasa 724. En referencia a las Figuras 20, 21A y 21B, una cubierta 742 desmontable se proporciona para cubrir la abertura 736 de acceso del armazón 710 que conduce a una cavidad 738 interna de la carcasa 724, y una placa que sujeta la agrupación de contactos 728 eléctricos se proporciona para cubrir la abertura 740 de acceso. Una unidad 744 de carga de la plataforma 704 de carga se monta en la cubierta 742 desmontable.
- En referencia a las Figuras 21A y 21B, la unidad 744 de carga incluye una tarjeta 746 de circuito impreso conectada en comunicación eléctrica con un conector 748 hembra de potencia, montando la tarjeta 746 de circuito impreso todos los componentes electrónicos de la unidad 744 de carga, tal como, por ejemplo, un fusible, un diodo emisor de luz indicadora (LED) 749, etc. La tarjeta 746 de circuito impreso incluye una protección apropiada para minimizar la interferencia EMI. Los terminales del conector 748 hembra de potencia se extienden hacia arriba a través de una porción elevada de la cubierta 742 desmontable y de esta manera se protegen de la corrosión ya que no existe riesgo de que los fluidos (por ejemplo, exceso de fluidos de la limpieza) queden atrapados en o cerca de los terminales.
- El LED 749 se coloca para que no penetre la superficie exterior de la cubierta 742 desmontable, haciendo así que el diseño sea más cómodo para la limpieza. El LED 749 ilumina una sección distinta del plástico desde dentro indicando que la unidad 744 de carga suministra la corriente correcta y que el fusible incorporado es funcional. Si este LED deja de iluminar, el usuario puede ver que un problema está relacionado con la unidad 744 de carga y no con el conjunto 12 motriz de biopsia.
- La tarjeta 746 de circuito impreso también monta contactos 728 eléctricos, de manera que los contactos 728 eléctricos se exponen a través de la abertura 740 de acceso de la pared 730 lateral de la carcasa 724 cuando la cubierta 742 desmontable se monta en el armazón 710. Además, la carcasa 724 y la cubierta 742 desmontable se configuran de manera que todos los componentes electrónicos de la unidad 744 de carga se colocan internamente a la carcasa 724 en la cavidad 738 interna cuando la cubierta 742 desmontable se acopla a la carcasa 724, es decir, cuando la cubierta 742 desmontable se une al armazón 710.
- En referencia además a la Figura 21C, la potencia eléctrica se proporciona a un conector 748 hembra de potencia por medio de una unidad 750 de potencia, que a su vez se acopla a una fuente 752 de potencia de corriente alterna (CA) tal como una salida eléctrica de pared. La unidad 750 de potencia puede configurarse como una unidad transformadora/rectificadora para suministrar potencia de corriente continua (CC) al conector 748 hembra de potencia. Como una alternativa a suministrar potencia de corriente continua (CC) al conector 748 hembra de potencia, los expertos en la materia reconocerán que la unidad 750 de potencia puede configurarse como un transformador para suministrar corriente CA al conector 748 hembra de potencia, ubicándose el rectificador en la tarjeta 746 de circuito impreso.
- La Figura 22 es un diagrama de bloques de un sistema de control asociado con la estación 700 de carga. Tal como se ha descrito más completamente antes, el controlador 26 se acopla comunicativamente con las transmisiones 361, 362 y 363. Unos sensores 754 de posición acoplados comunicativamente al controlador 26 proporcionan una realimentación al controlador 26 de las posiciones actuales de los componentes mecánicos de las transmisiones 361, 362 y 363. Un circuito 756 de control controla la conexión entre los contactos 728 eléctricos de la plataforma 704 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz, e incluye circuitería de control de tensión y corriente para facilitar la carga de la batería 34. Como alternativa, se contempla que la circuitería de control de

tensión y corriente puede ubicarse en la unidad 744 de carga de la plataforma 704 de carga. Antes de montar el conjunto 12 motriz en la plataforma 704 de carga de la estación 700 de carga, cualquier conjunto 14 de sonda de biopsia instalado en el conjunto 12 motriz debe retirarse del conjunto 12 motriz para desalojar la cavidad 241 del conjunto 12 motriz para recibir la carcasa 724 de la plataforma 704 de carga de la estación 700 de carga.

- 5 Cuando el conjunto 12 motriz se monta en la estación 700 de carga, tras la conexión realizada entre los contactos 728 eléctricos de la plataforma 704 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz, el controlador 26 invoca una subrutina de control, tal como se representa en el diagrama de flujo de la Figura 23.

- 10 En el acto S1000, se detecta una conexión establecida entre los contactos 728 eléctricos de la unidad 744 de carga de la estación 700 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz. Por ejemplo, el circuito 756 de control puede detectar una conexión realizada entre los contactos 728 eléctricos de la unidad 744 de carga de la estación 700 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz mediante un cambio de tensión en los contactos 732 eléctricos.

- 15 En el acto S1002, basándose en la detección en el acto S1000, se proporciona una señal al controlador 26 del conjunto 12 motriz indicando que se ha establecido una conexión entre los contactos 728 eléctricos de la unidad 744 de carga de la plataforma 704 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz. Por ejemplo, la unidad 744 de carga puede proporcionar una señal de tensión, por ejemplo, una señal digital "alta", al controlador 26 por medio de un circuito 756 de control indicando que se ha establecido una conexión entre los contactos 728 eléctricos de la unidad 744 de carga de la plataforma 704 de carga y los contactos 732 eléctricos del conjunto 12 motriz.

- 20 En el acto S1004, tras recibir la señal desde la unidad 744 de carga, el controlador 26 ejecuta instrucciones de programa para determinar si el conjunto 12 motriz está en un estado de error, es decir, en una condición de fallo. Un estado de error puede existir, por ejemplo, si los componentes mecánicos de una o más de las transmisiones 361, 362 y 363 no están en la posición apropiada para facilitar un acoplamiento del conjunto 12 motriz con el conjunto 14 de sonda de biopsia.

- 25 Si el estado de error no está presente, entonces el procedimiento continúa con el acto S1006 para comenzar a cargar la batería 34.

- 30 Sin embargo, si en el acto S1004 se determina que existe un estado de error, entonces el procedimiento continúa con el acto S1008 en el que el controlador 26 ejecuta instrucciones de programa para restablecer el conjunto 12 motriz a un estado inicializado. Por ejemplo, el controlador 26 puede ordenar a las transmisiones 361, 362 y 363 del conjunto 36 de transmisión eléctrica de la fuente 28 de potencia electromecánica que vayan a un estado inicializado. El estado inicializado coloca de antemano los componentes mecánicos de las transmisiones 361, 362 y 363 del conjunto 36 de transmisión eléctrica de la fuente 28 de potencia de electromecánica para corresponderse con el estado preestablecido de fábrica de un nuevo conjunto 14 de sonda de biopsia para facilitar así el acoplamiento accionable y mecánico adecuado entre el conjunto 12 motriz y el conjunto 14 de sonda de biopsia.

- 35 Por tanto, el procedimiento continúa en el acto S1006 para cargar la batería 34. El circuito 756 de control del conjunto 12 motriz condiciona la tensión CC suministrada mediante la plataforma 704 de carga, por ejemplo, proporcionando regulación de tensión y corriente, para cargar la batería 34.

- 40 Ya que no puede instalarse ningún conjunto de sonda de biopsia en el conjunto 12 motriz durante la recarga, al restablecer el conjunto 12 motriz en la fase inicial del procedimiento de carga se asegura que el conjunto 12 motriz esté listo para el acoplamiento accionable con un nuevo conjunto 14 de sonda de biopsia una vez que el conjunto 12 motriz se retira de la estación 700 de carga.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de biopsia, que comprende:

un conjunto (12) motriz que tiene una fuente (28) de potencia electromecánica con una batería (34) y con una primera carcasa (24) configurada para ser agarrada por un usuario, teniendo dicha primera carcasa una primera cavidad (241); y

un conjunto (14) de sonda de biopsia configurado para su unión separable a un conjunto motriz, teniendo dicho conjunto de sonda de biopsia un armazón (141), una sonda (44) de biopsia, un dispositivo (42) de transmisión y una segunda carcasa (57), estando montadas dicha sonda de biopsia y dicha segunda carcasa en dicho armazón, conteniendo dicha segunda carcasa al menos una porción de dicho dispositivo de transmisión con dicha sonda de biopsia acoplada de manera accionable a dicho dispositivo de transmisión, y estando configurado dicho dispositivo de transmisión para el acoplamiento accionado de manera que pueda soltarse de dicha fuente de potencia electromecánica de dicho conjunto motriz, estando configurada dicha primera cavidad de dicho conjunto motriz para recibir dicha segunda carcasa de dicho conjunto de sonda de biopsia cuando dicho conjunto motriz está montado en dicho conjunto de sonda de biopsia, teniendo dicha segunda carcasa una primera forma;

caracterizándose el sistema **por**:

una plataforma (704) de carga que tiene una tercera carcasa (724) y una unidad (744) de carga contenida en dicha tercera carcasa, teniendo dicha unidad de carga una agrupación de contactos (728) eléctricos, teniendo dicha tercera carcasa una segunda forma sustancialmente igual que dicha primera forma de dicha segunda carcasa de dicho conjunto de sonda de biopsia, siendo recibida dicha tercera carcasa en dicha primera cavidad de dicho conjunto motriz con dichos contactos eléctricos acoplados en comunicación eléctrica con dicho conjunto motriz cuando dicho conjunto motriz está montado en dicha plataforma de carga para la carga.

2. El sistema de biopsia de la reivindicación 1, incluyendo además dicho conjunto motriz un controlador (26) acoplado comunicativamente a dicha fuente de potencia electromecánica, recibiendo dicho controlador una señal desde dicha unidad de carga para restablecer dicho conjunto motriz a un estado inicializado cuando dicho conjunto motriz está montado en dicha estación de carga.

3. El sistema de biopsia de la reivindicación 2, en el que dicho restablecimiento de dicho conjunto motriz a dicho estado inicializado inicializa dicho controlador para colocar de antemano componentes de dicha fuente de potencia electromecánica de manera que dicha fuente de potencia electromecánica está lista para acoplarse de manera accionable con dicho conjunto de sonda de biopsia tras la retirada de dicho conjunto motriz de dicha plataforma de carga.

4. El sistema de biopsia de la reivindicación 1, incluyendo además dicho conjunto motriz un controlador (26), recibiendo dicho controlador una señal de dicha unidad de carga para restablecer dicho conjunto motriz a un estado inicializado cuando dicho conjunto motriz está montado en dicha estación de carga si dicho conjunto motriz está en un estado de error.

5. El sistema de biopsia de la reivindicación 1, en el que:

dicha segunda carcasa está configurada para contener una unidad (54) de enrollamiento de dicho dispositivo de transmisión, teniendo dicha sonda de biopsia una cesta (441) de muestras dispuesta coaxialmente dentro de una cánula (442) de corte, con dicha cesta de muestras conectada a dicha unidad de enrollamiento; y

dicha tercera carcasa de dicha plataforma de carga contiene todos los componentes electrónicos de dicha unidad de carga.

6. El sistema de biopsia de la reivindicación 1, que comprende además una cubierta (742) desmontable en la que están montados todos los componentes electrónicos de dicha unidad de carga, teniendo dicha tercera carcasa una segunda cavidad (738) de manera que dichos todos los componentes electrónicos estén colocados internamente a dicha tercera carcasa en dicha segunda cavidad cuando dicha cubierta desmontable está acoplada a dicha tercera carcasa.

7. El sistema de biopsia de la reivindicación 1, en el que antes de montar dicho conjunto motriz en dicha estación de carga, cualquier conjunto de sonda de biopsia instalado en dicho conjunto motriz debe ser retirado de dicho conjunto motriz para desalojar dicha primera cavidad en dicho conjunto motriz para recibir dicha tercera carcasa de dicha plataforma de carga.

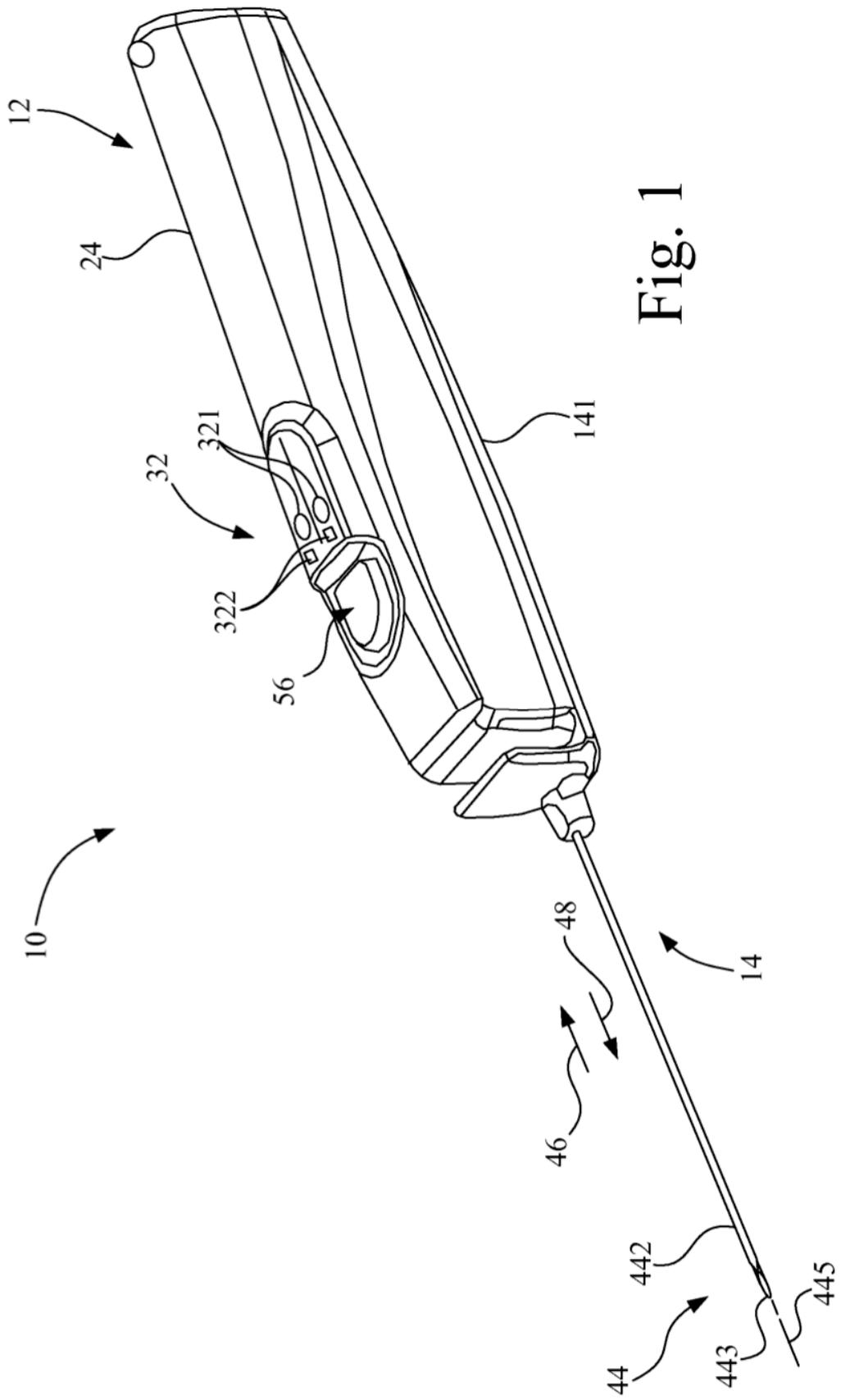


Fig. 1

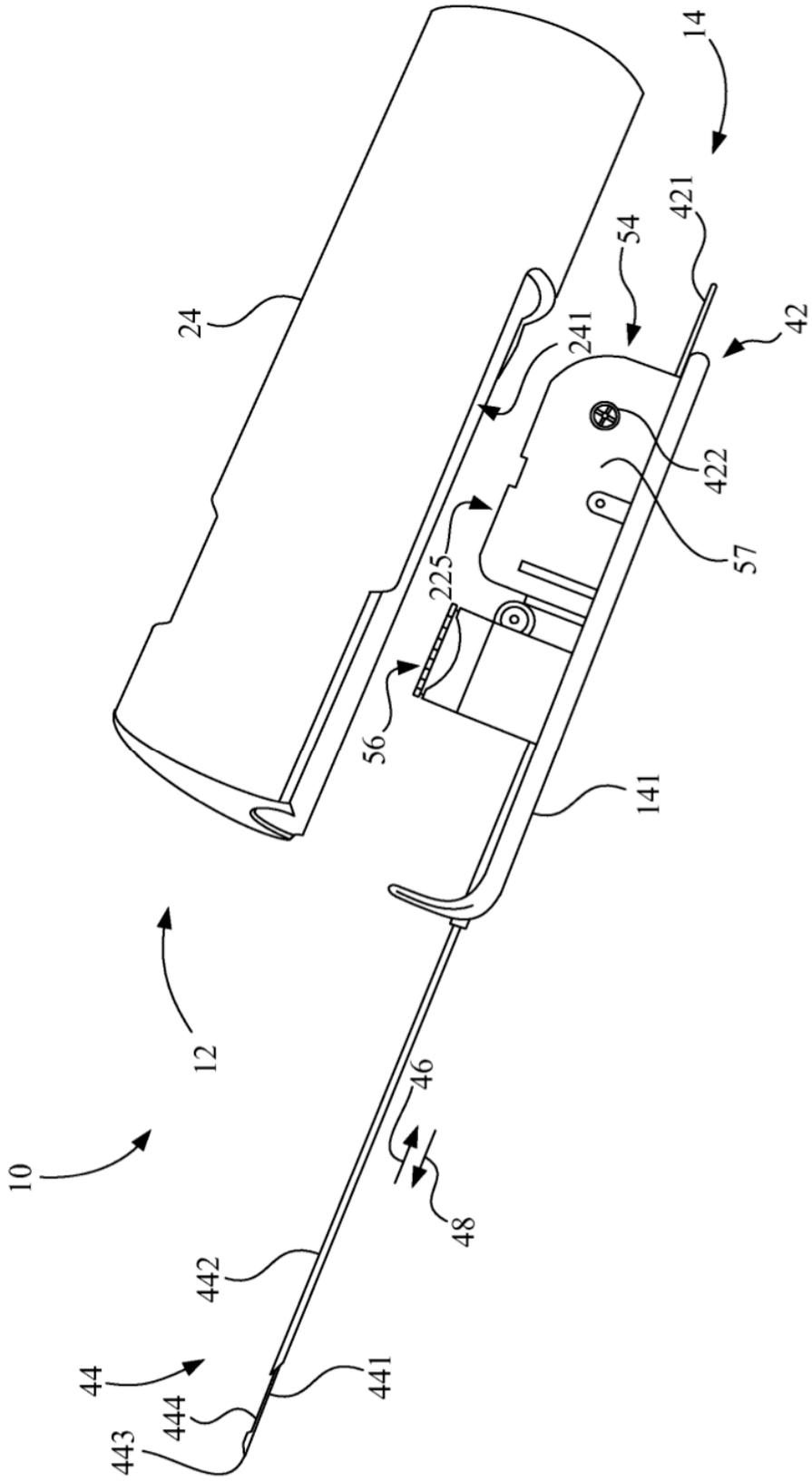


Fig. 2

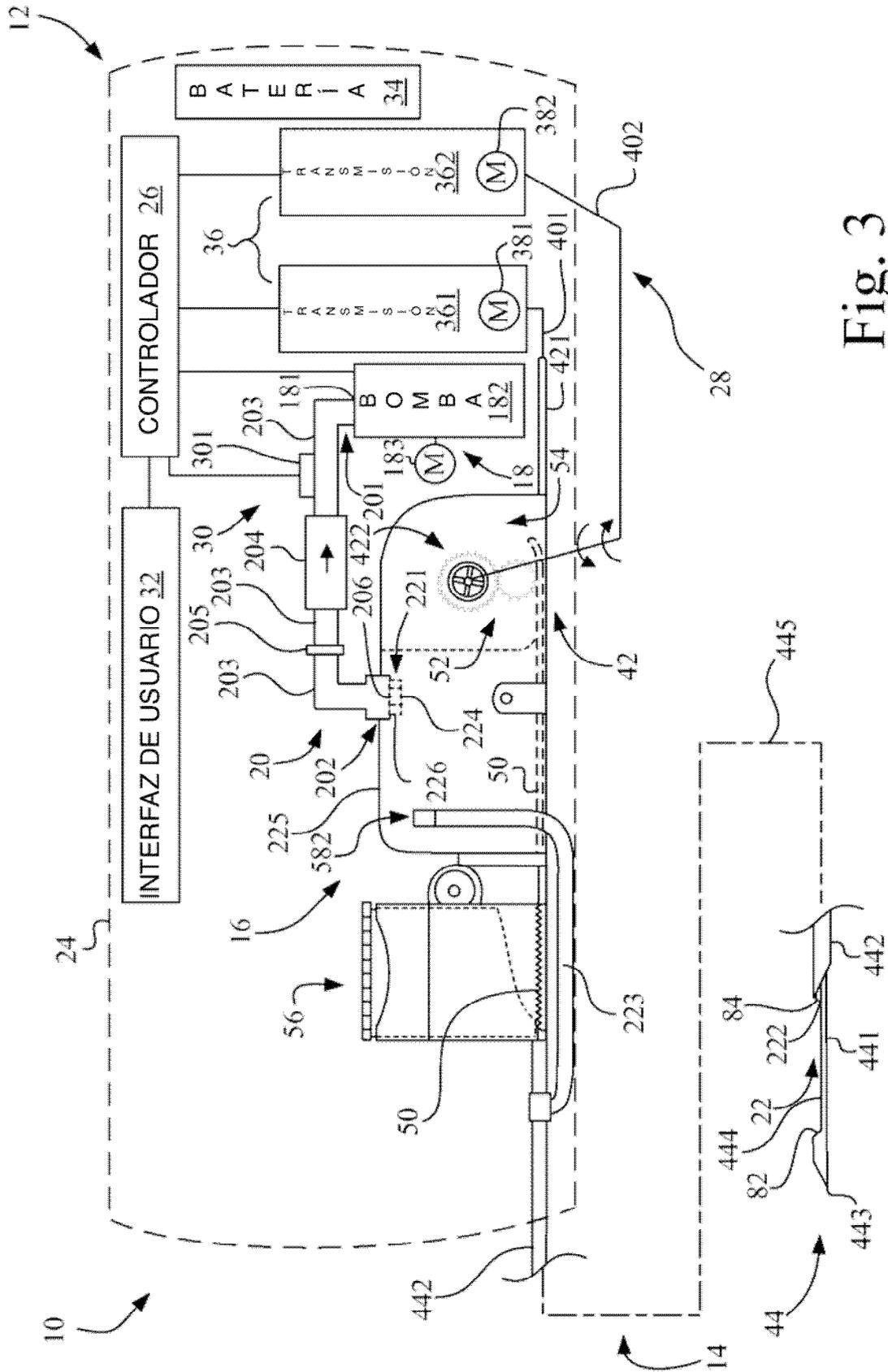


Fig. 3

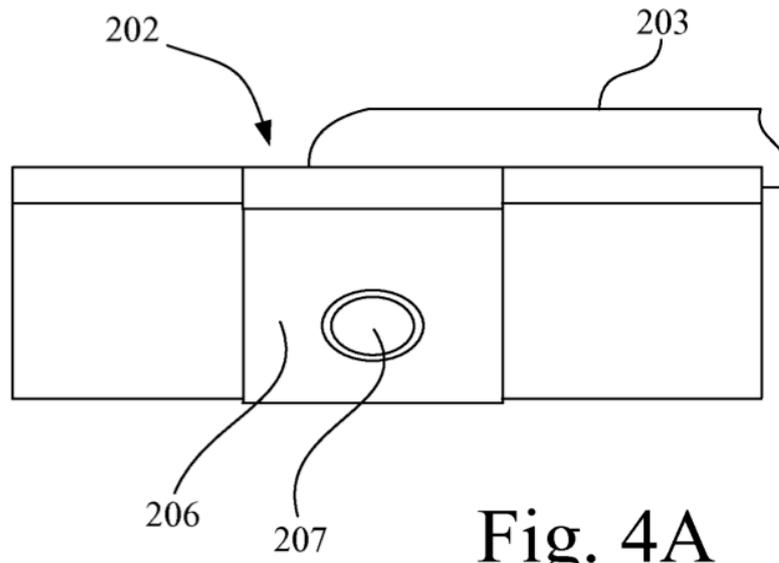


Fig. 4A

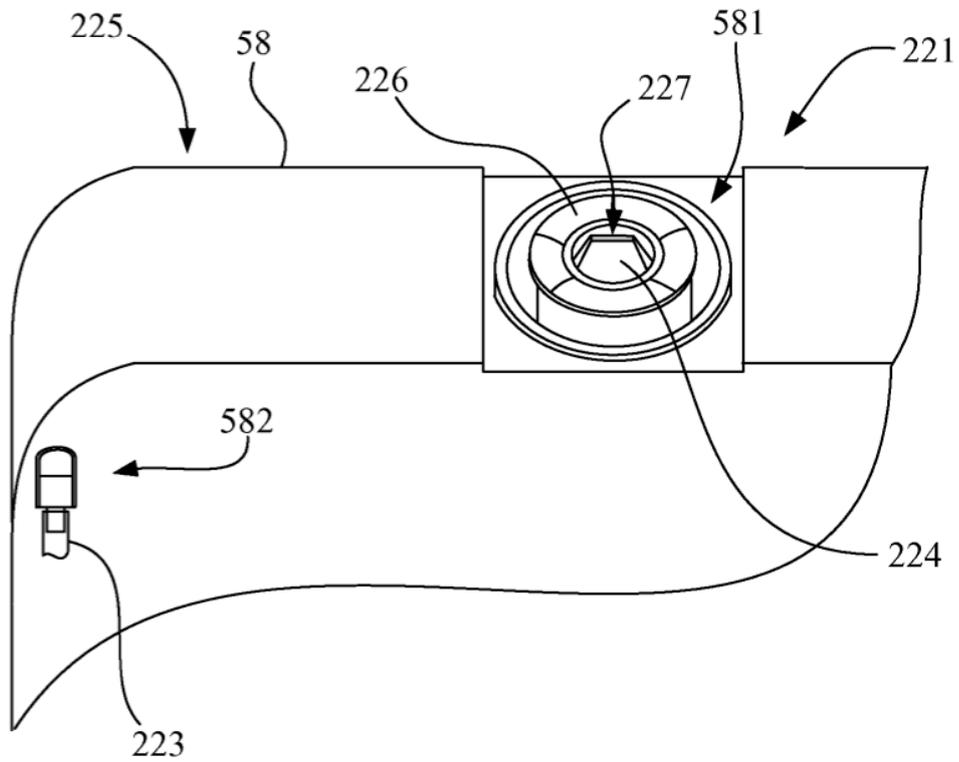


Fig. 4B

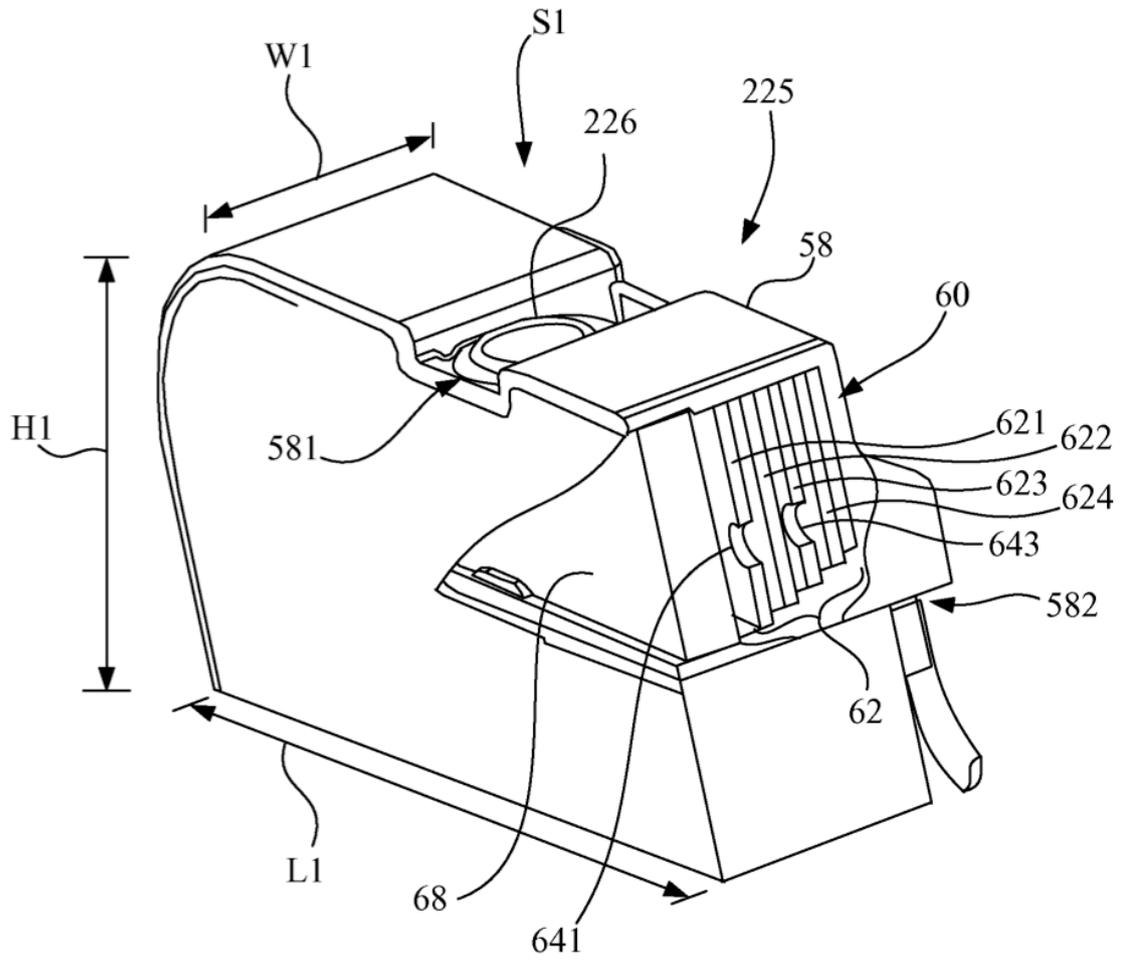


Fig. 5A

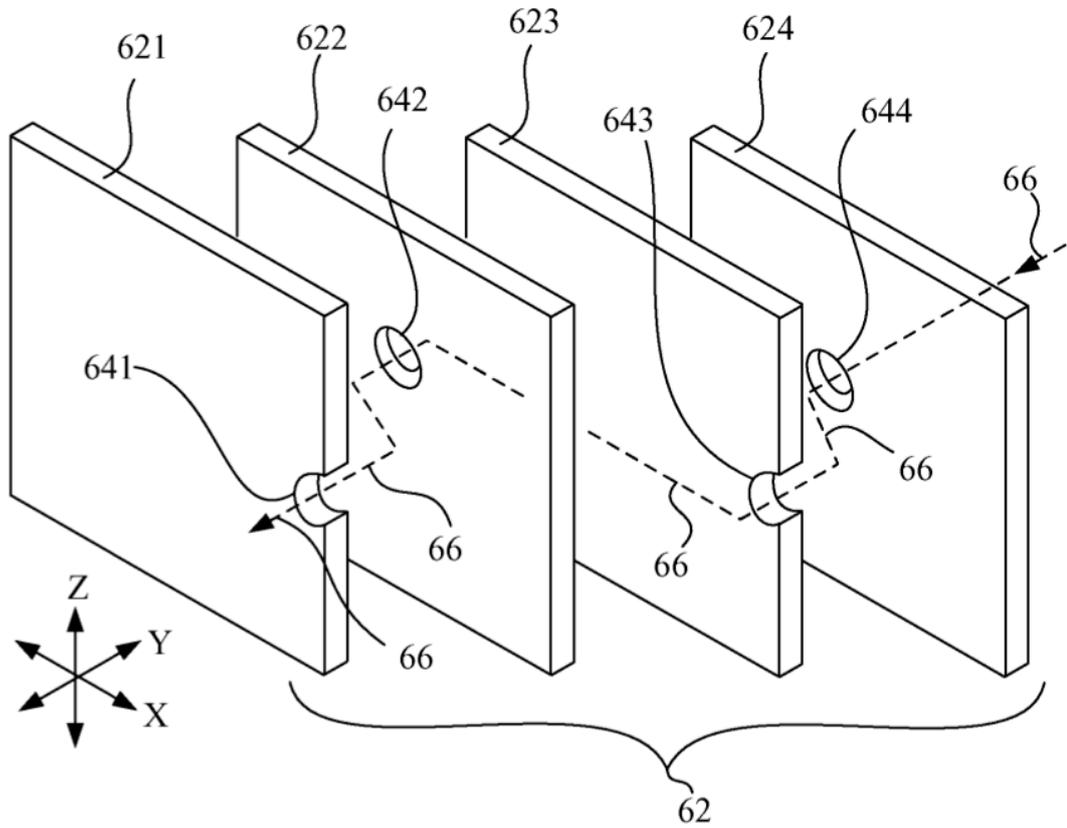


Fig. 5B

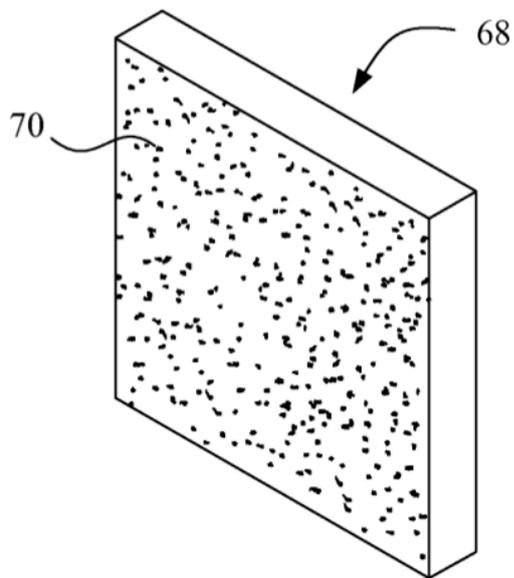


Fig. 5C

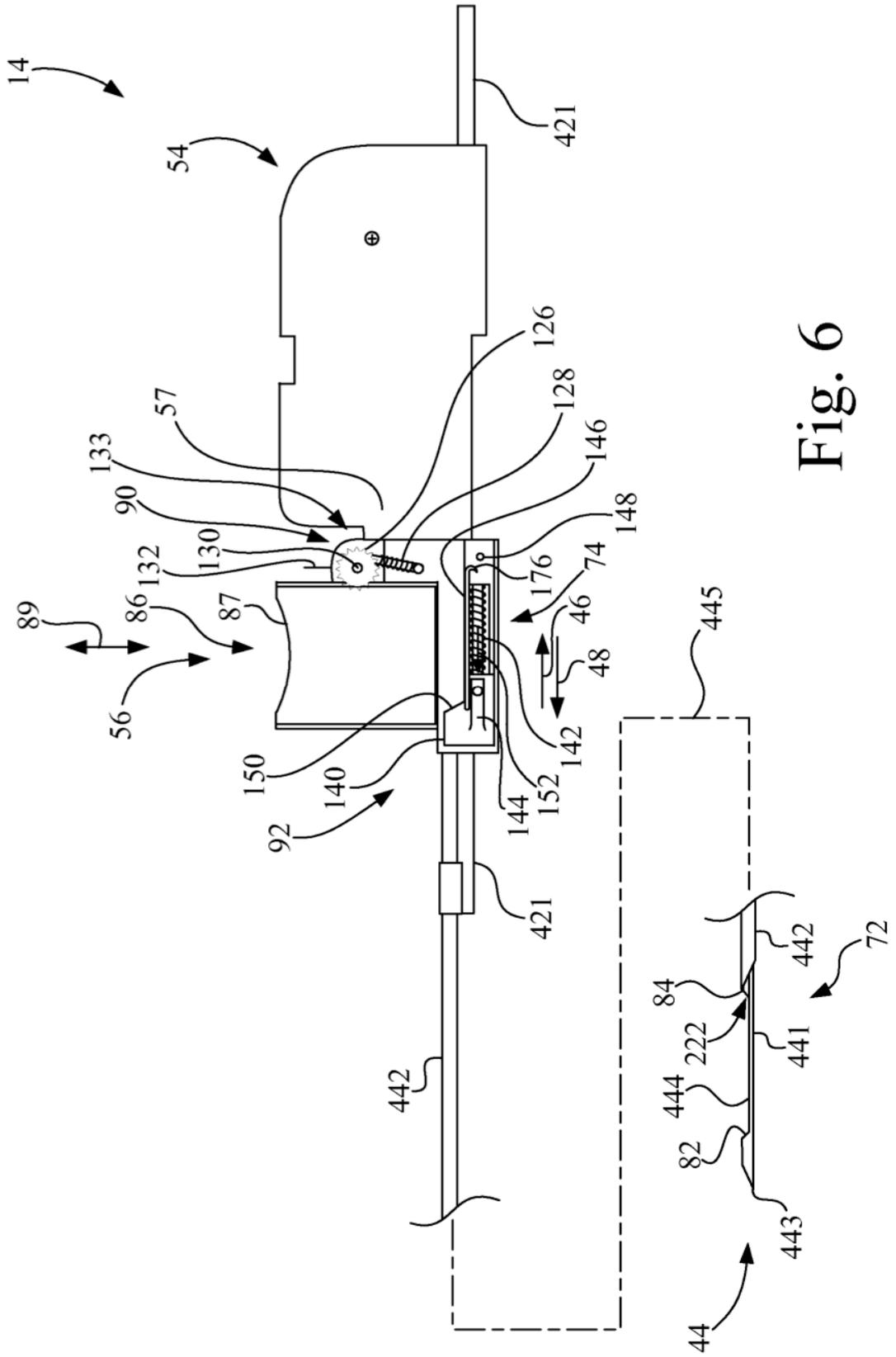


Fig. 6

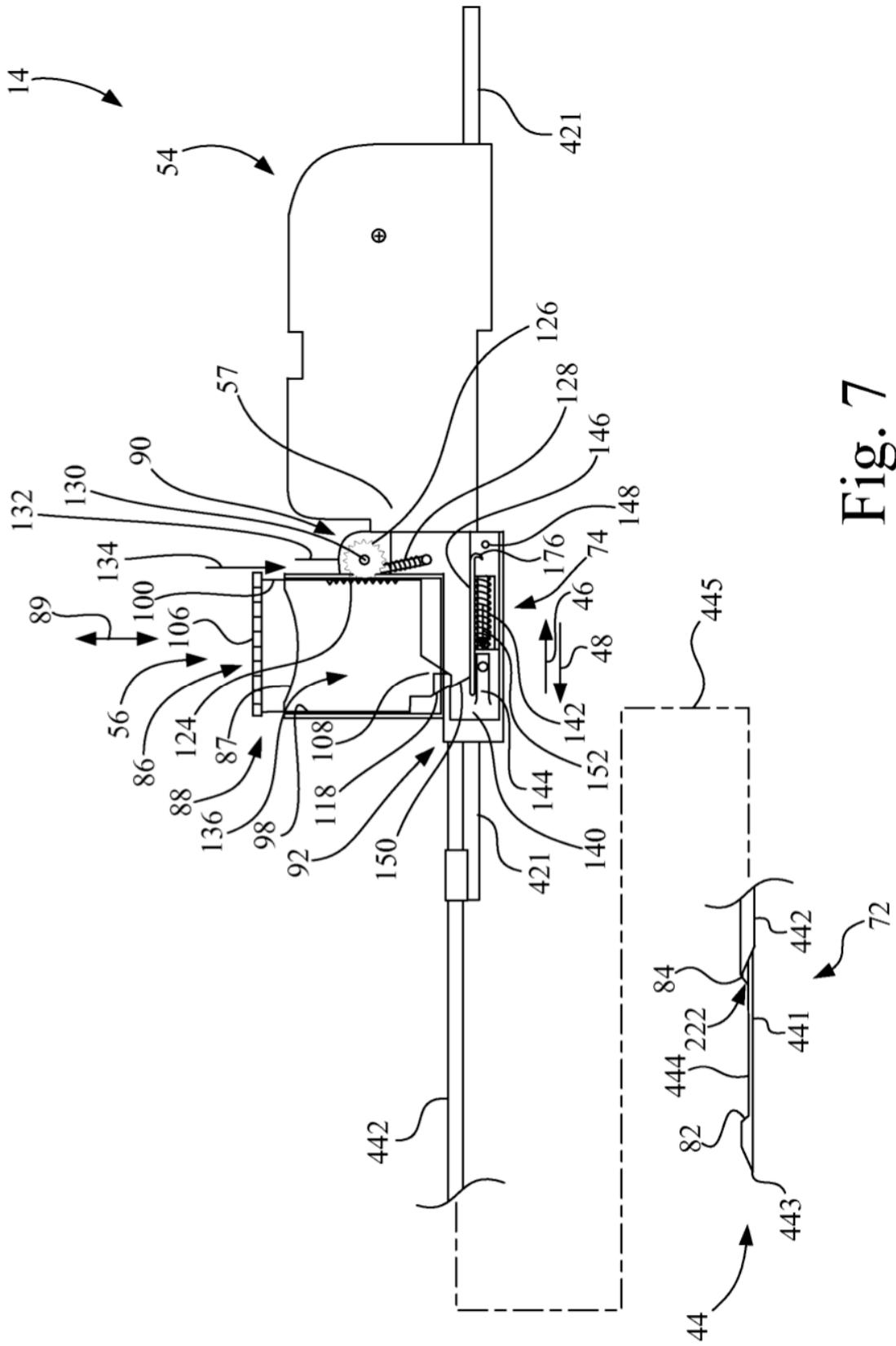
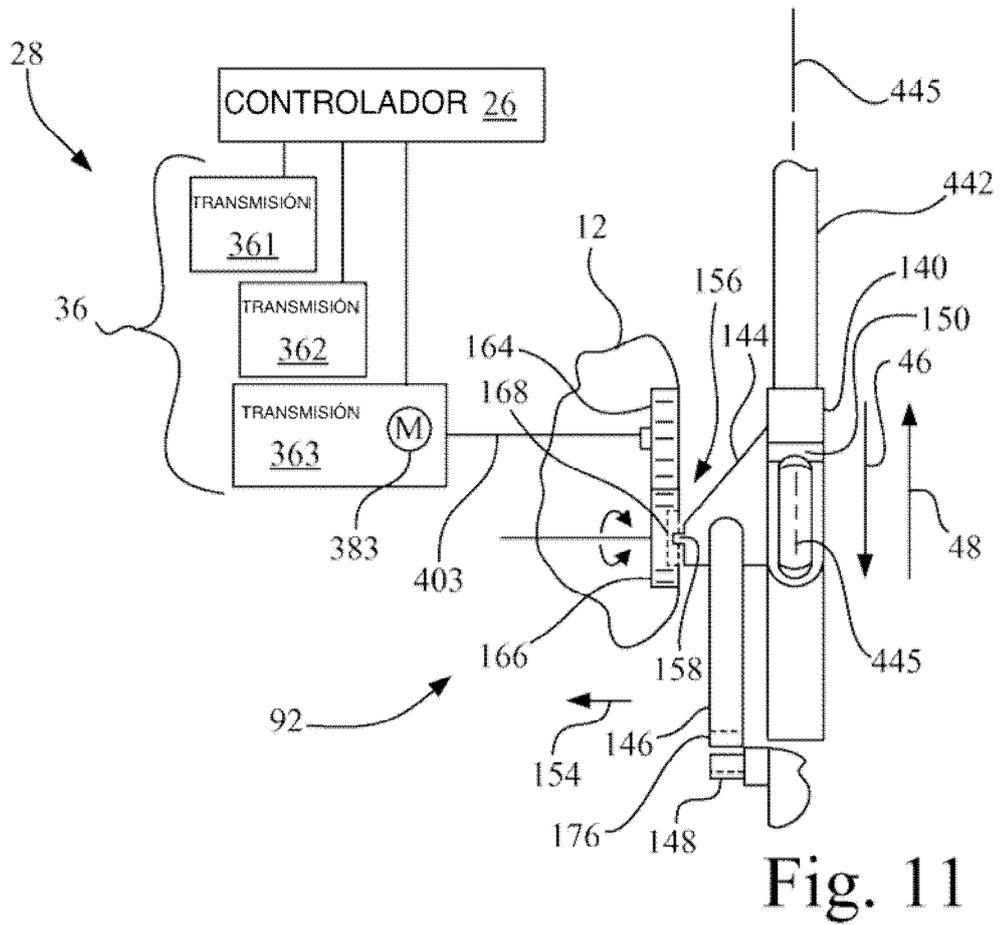
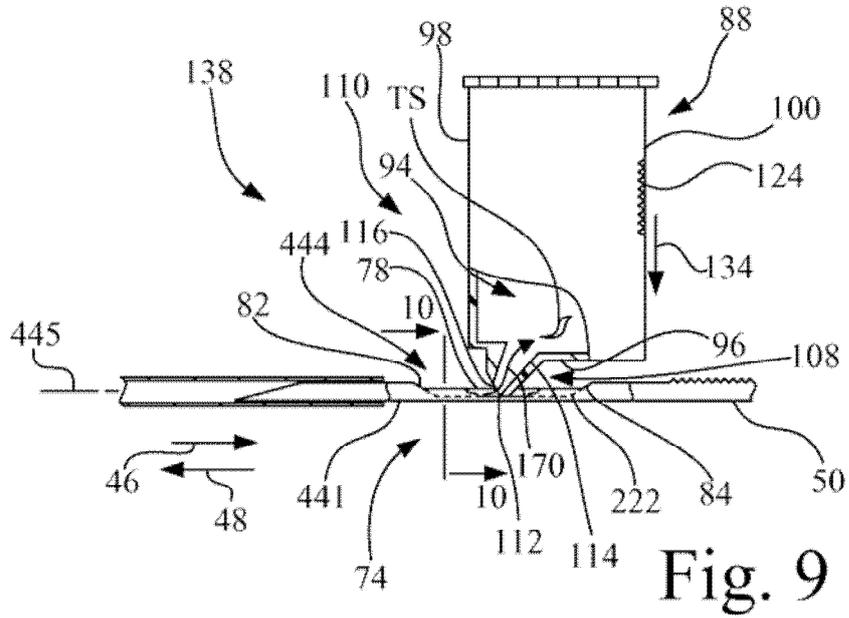


Fig. 7



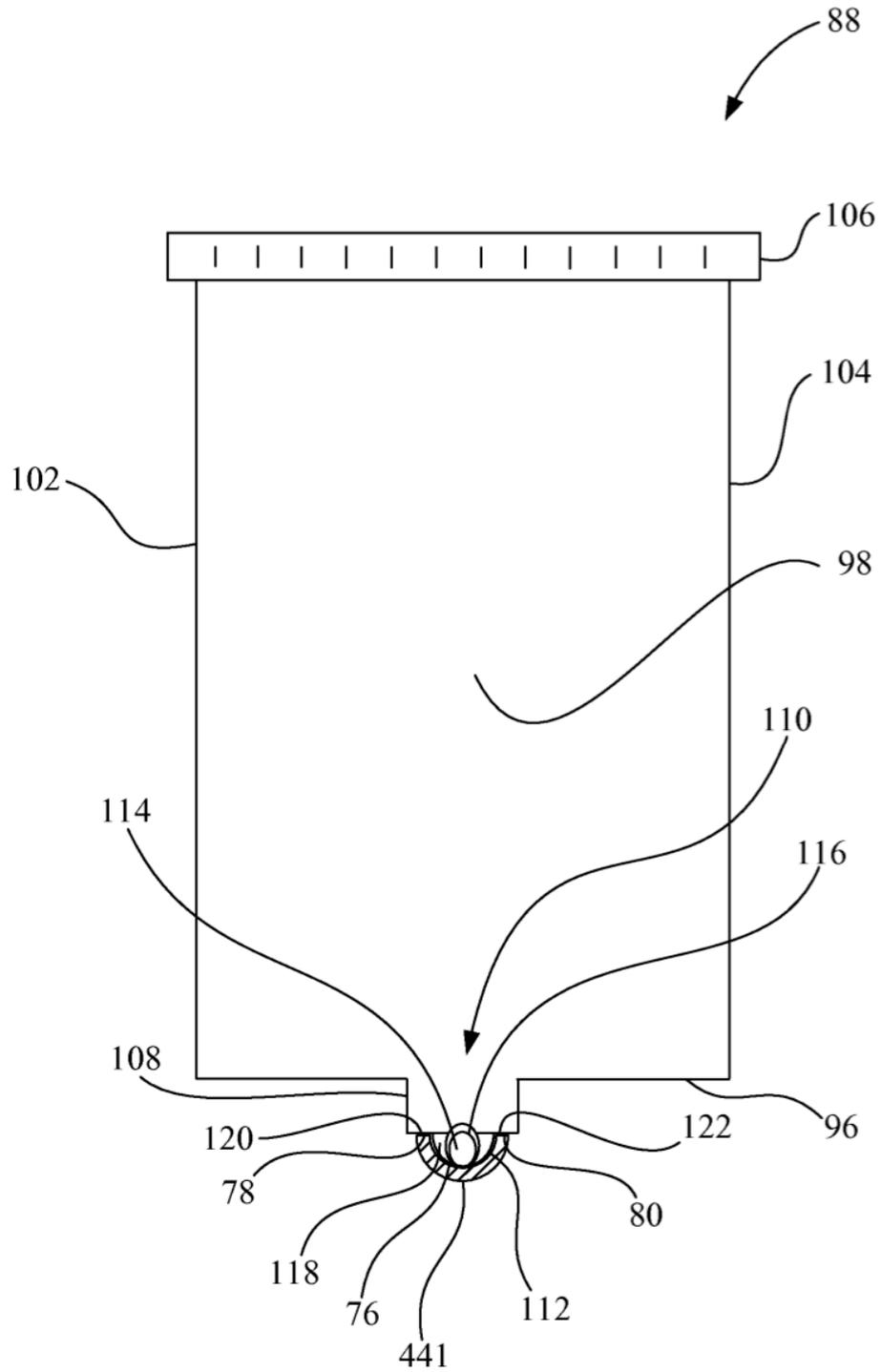


Fig. 10

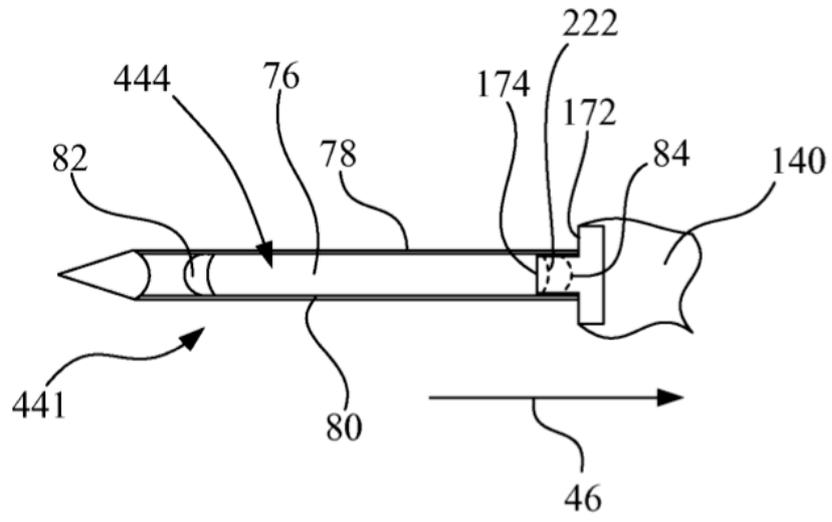


Fig. 12

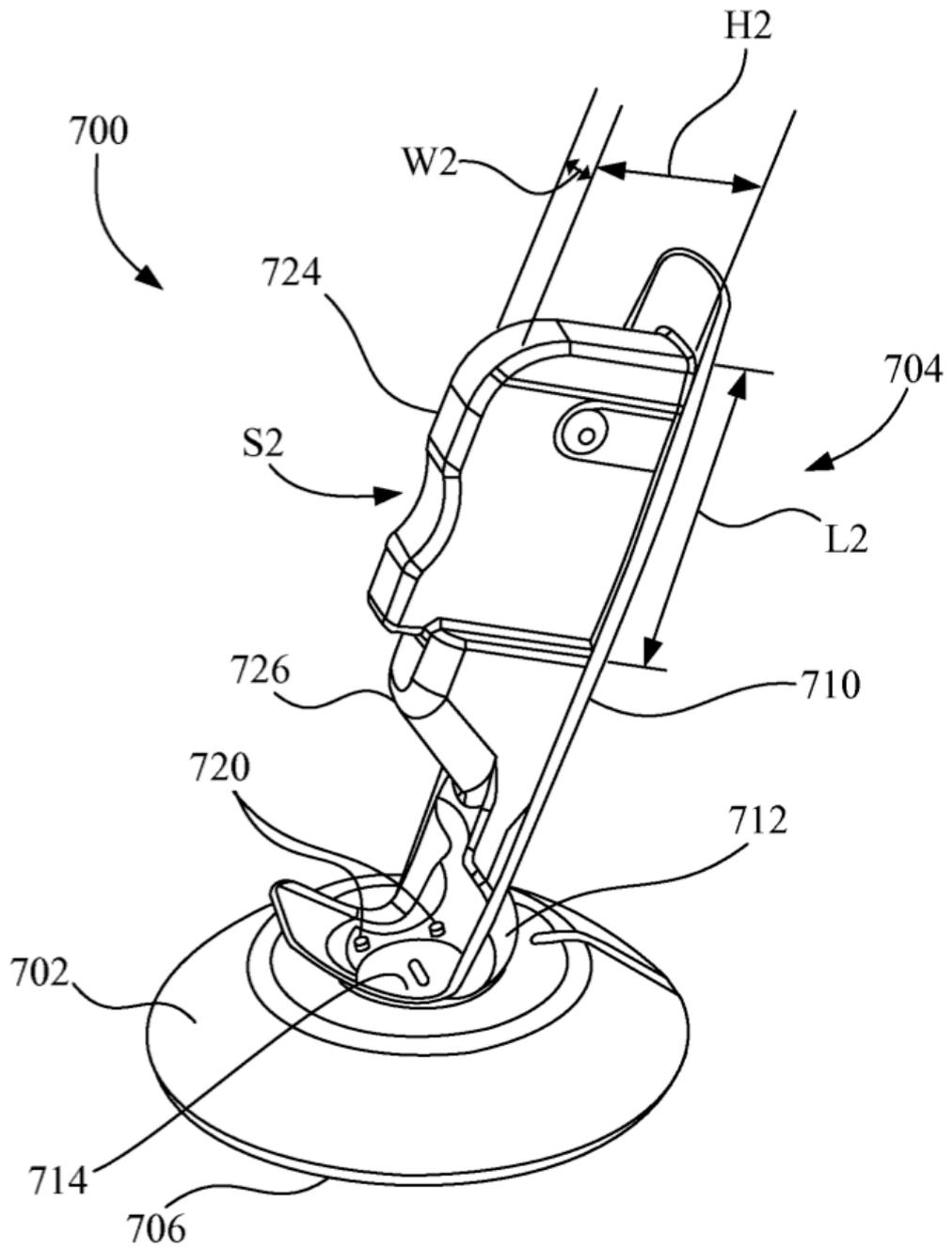


Fig. 14

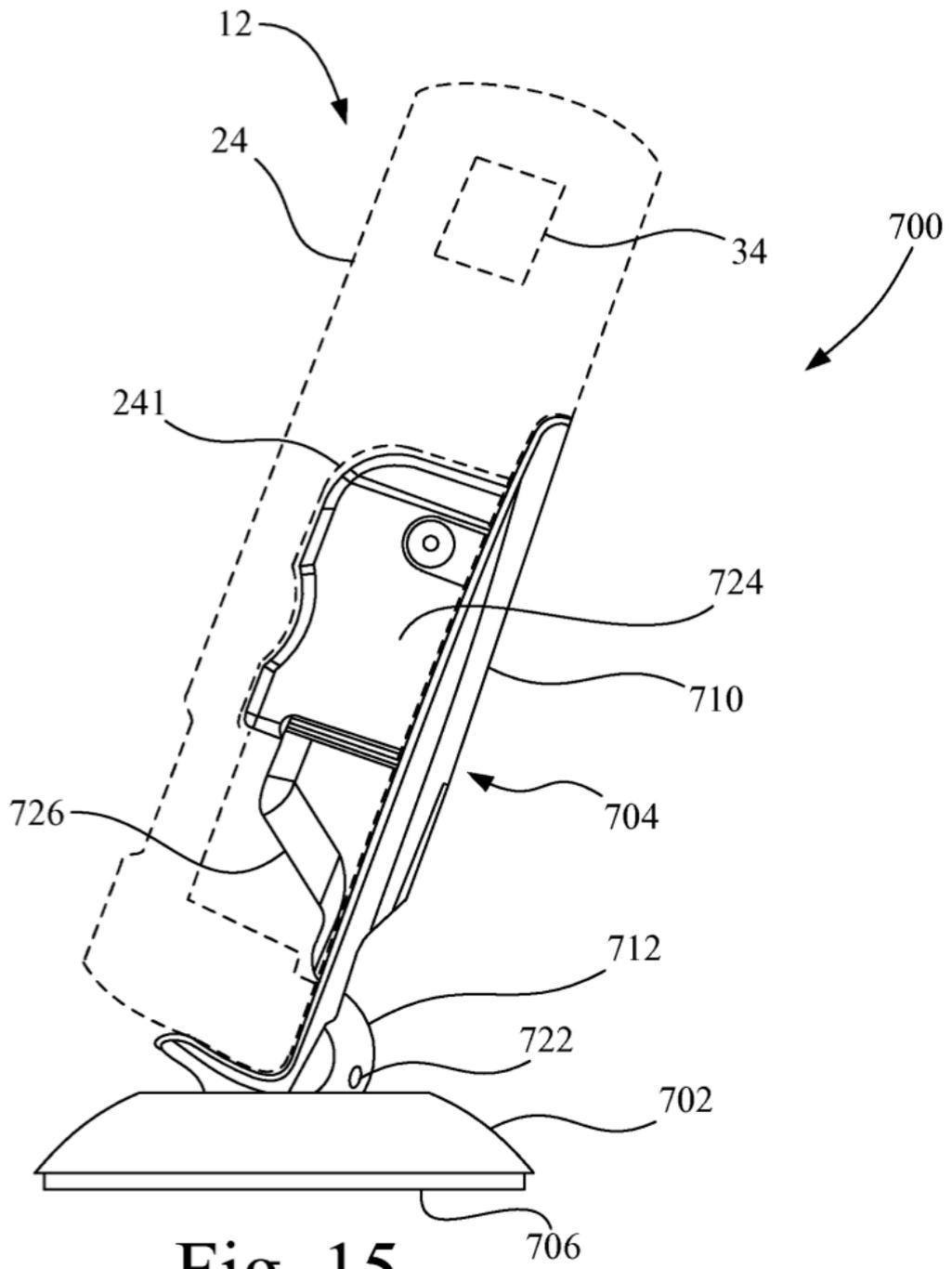


Fig. 15

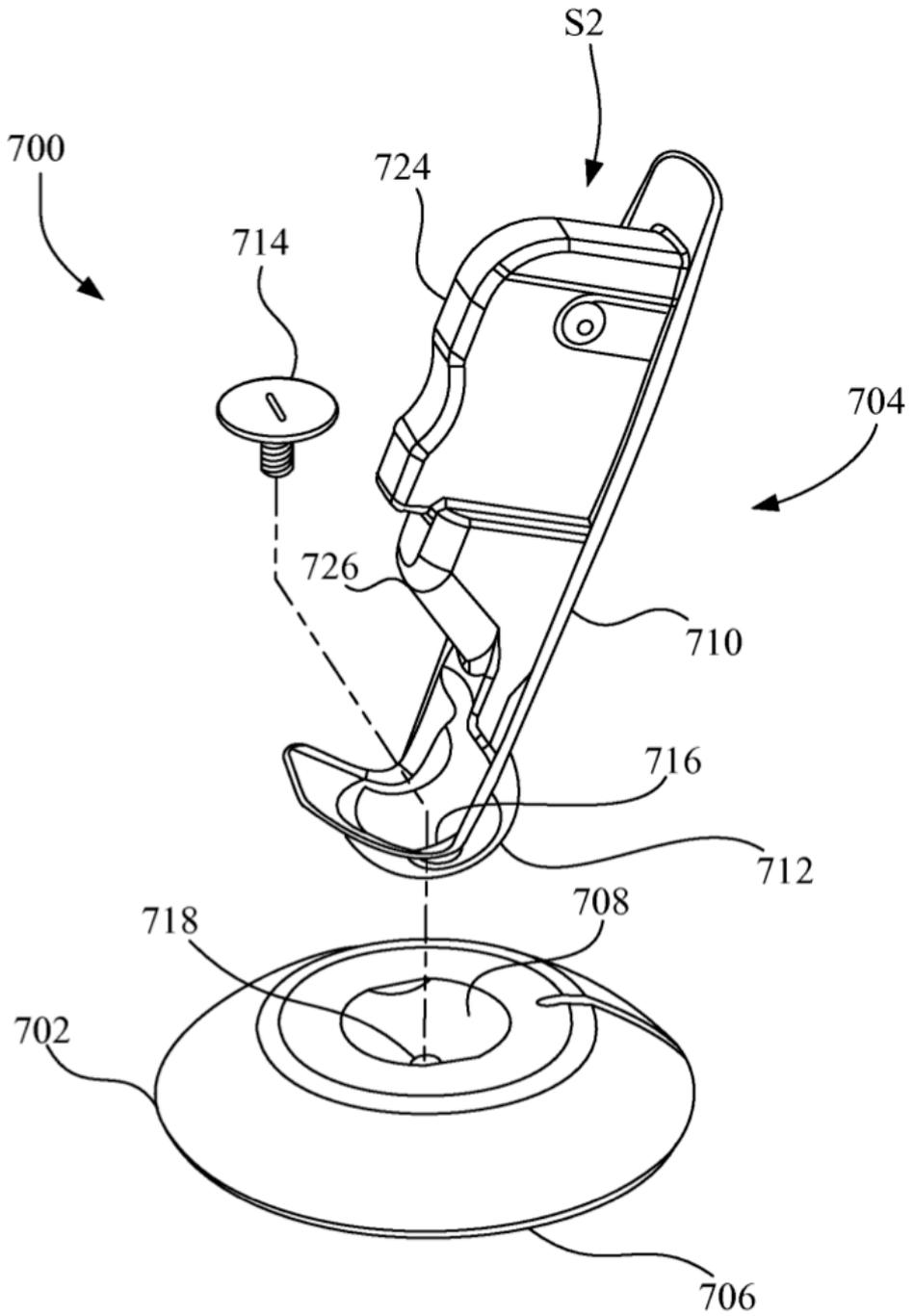


Fig. 16

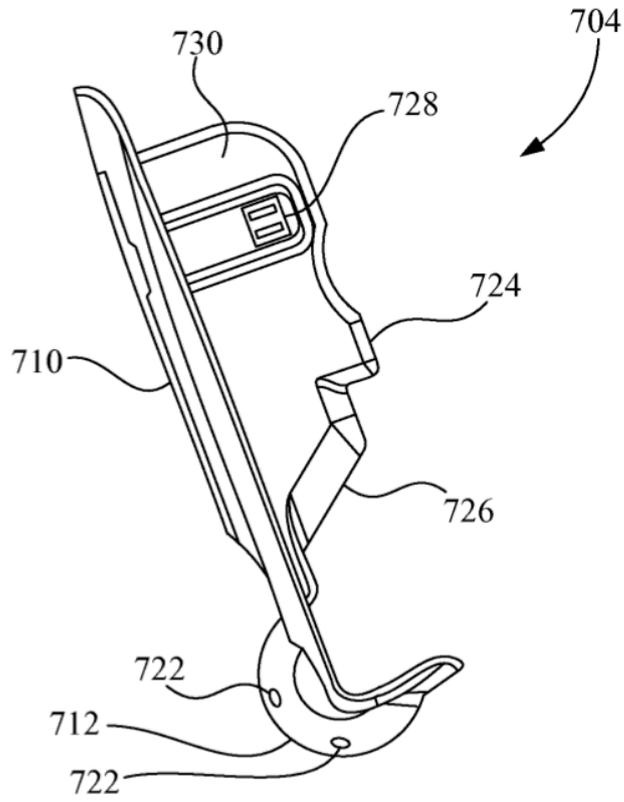


Fig. 17

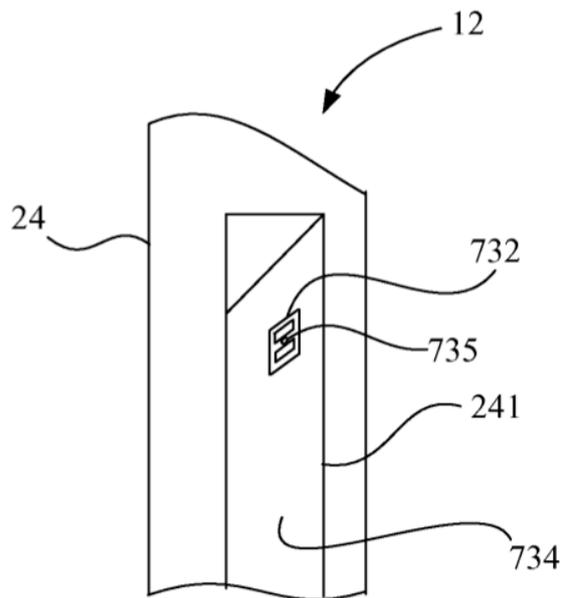


Fig. 18

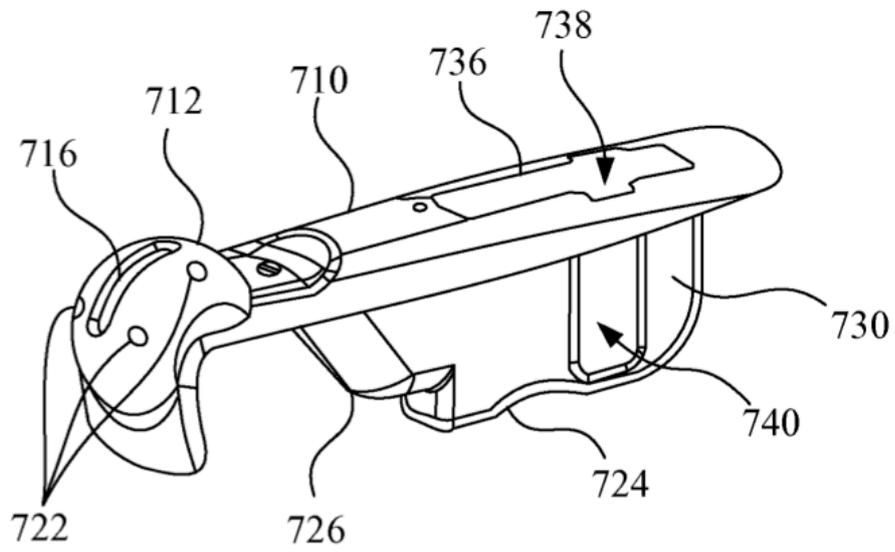


Fig. 19

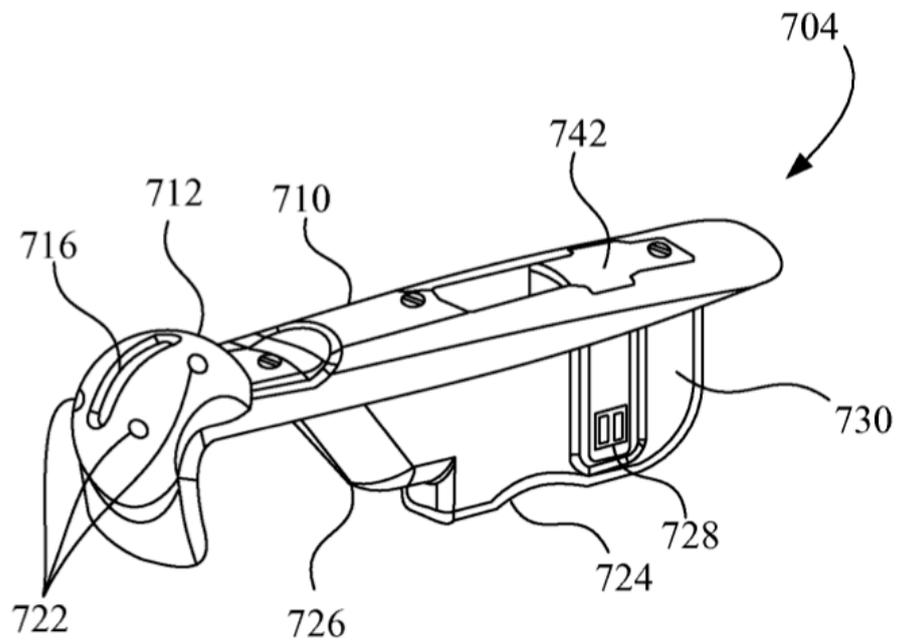


Fig. 20

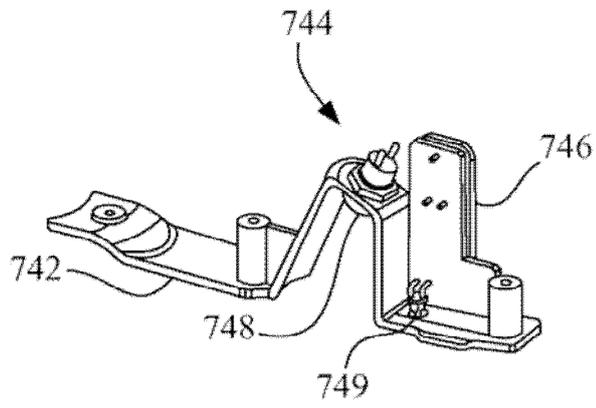


Fig. 21A

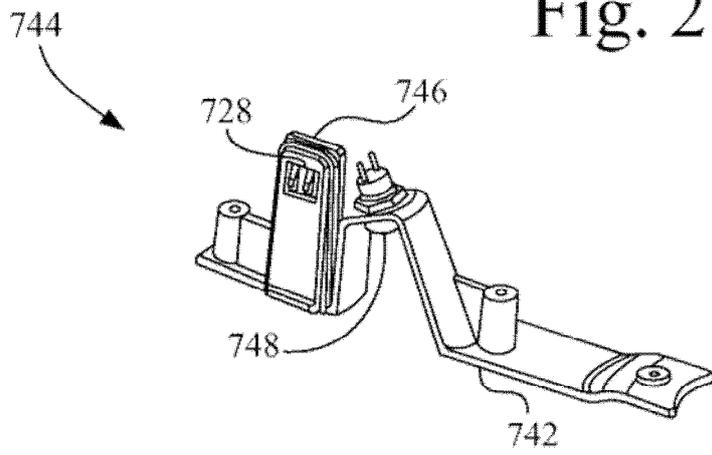


Fig. 21B

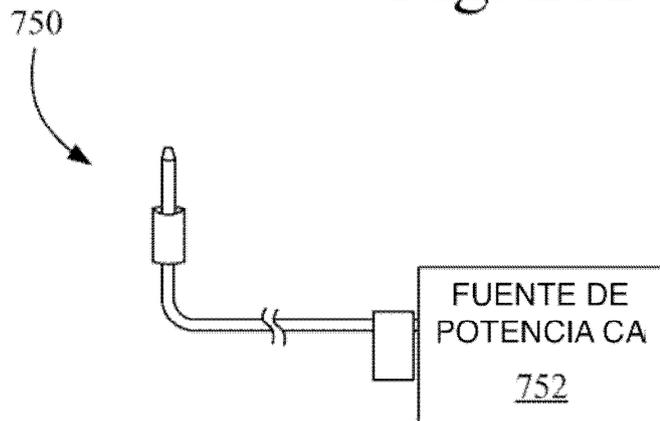


Fig. 21C

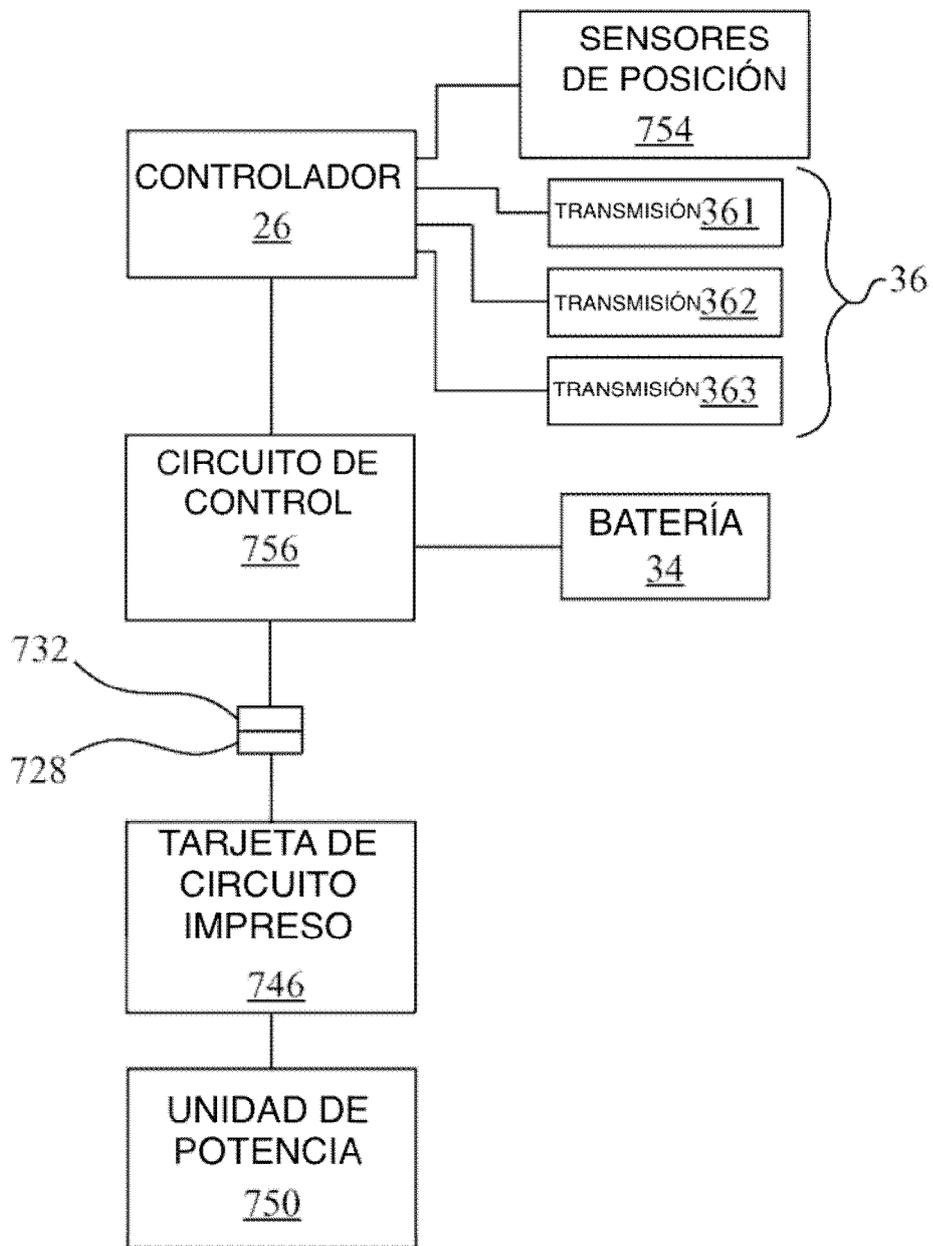


Fig. 22

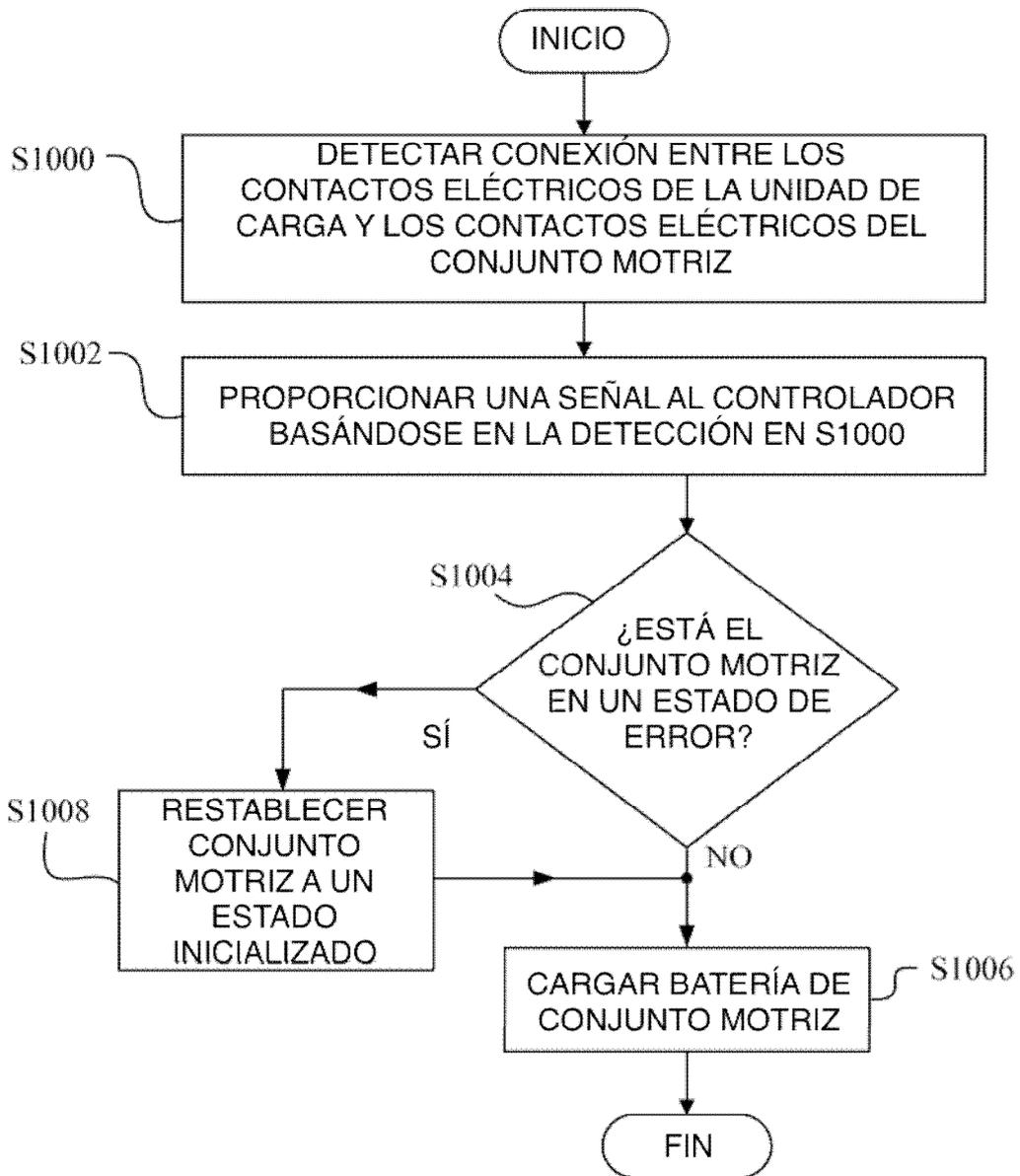


Fig. 23