

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 223**

51 Int. Cl.:

A61B 10/02 (2006.01)

A61B 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2019** **PCT/US2019/053531**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020** **WO20069366**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2019** **E 19864087 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024** **EP 3856041**

54 Título: **Sistema de jeringa oscilante**

30 Prioridad:

28.09.2018 US 201862738849 P

06.11.2018 US 201862756374 P

13.05.2019 US 201916411091

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

PRAXIS HOLDING LLC (100.0%)

500 N. Willow Avenue, Nr.101

Tampa, FL 33606, US

72 Inventor/es:

NODA, WAYNE A.;

HYMAN, DANIEL;

JACOBSON, JON y

FISHER, JOHN STEELE

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 980 223 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

Sistema de jeringa oscilante

5 **CAMPO**

[0001] La solicitud se refiere en general a sistemas de jeringas de biopsia con agujas oscilantes.

10 **ANTECEDENTES**

[0002] Puede ser necesario extraer tejido de un paciente para su análisis para apoyar el diagnóstico. Por ejemplo, puede ser necesario extraer tejido para la recolección "citológica" o celular, así como núcleos de tejido para biopsias de mama, para determinar la existencia de trastornos del tejido.

15 [0003] La extracción de tejido puede realizarse insertando una aguja en el paciente para extraer tejido en la aguja, que luego se retira del paciente para dispensar el tejido en el equipo de análisis.

[0004] La patente de EE.UU. US 5,647,851 A describe un método y aparato para administrar fluidos medicinales a pacientes, llevando el dispositivo de forma liberable y haciendo vibrar selectivamente una aguja de jeringa durante la administración de medicación a un paciente. Las solicitudes de patente US 2002/082519 A1 y US 2004/153003 A1 describen dispositivos de biopsia para retirar y manipular muestras de tejido. El documento SU 683 726 A1 describe un dispositivo de biopsia con un gatillo de activación de émbolo que al apretar activa un interruptor de motor para hacer girar una aguja de corte.

25 **SUMARIO**

[0005] En la solicitud de patente de EE.UU. también pendiente del presente cesionario US 2019/0307436 A1 se describe un dispositivo motorizado de extracción de tejido conveniente que evita convenientemente múltiples inserciones de agujas en el paciente para obtener tejido suficiente para el análisis mientras se recoge tejido suficiente para el análisis.

[0006] Los principios actuales se dirigen a la oscilación de la aguja motorizada para evitar que la aguja se envuelva en tejidos fibrosos conectivos. Los principios actuales también se dirigen a técnicas para facilitar la operación con una sola mano del dispositivo para dejar la otra mano libre para, por ejemplo, colocar una sonda de ultrasonidos para la obtención de imágenes, mientras se activa el motor automáticamente cuando se alcanza la posición de émbolo correcta.

[0007] Por consiguiente, la invención se refiere a un dispositivo de biopsia según la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

[0008] Los detalles de la presente solicitud, tanto en lo que respecta a su estructura como a su funcionamiento, se pueden entender mejor con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares se refieren a partes similares, y en los que:

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0009]

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera forma de realización de un conjunto de aguja accionado por motor según la técnica anterior;

La Figura 2 es una vista despiezada del conjunto mostrado en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un conjunto de aguja donde anillos para dedo permiten el control del émbolo con una sola mano y el motor se activa por el movimiento de una rampa acoplada al émbolo que se desplaza contra un interruptor del motor, omitiendo la aguja y algunos otros componentes en el extremo distal para mayor claridad;

La Figura 4 es una vista en perspectiva del anillo para pulgar y la rampa en la forma de realización de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista superior del anillo para pulgar, rampa e interruptor de la forma de realización de la Figura 3, con el émbolo y el cilindro de la jeringa retirados para la ilustración;

La Figura 6 es una vista en perspectiva detallada de la parte proximal del émbolo de la forma de realización de la Figura 3 que muestra el mecanismo de bloqueo;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa de un conjunto de aguja en la configuración parcialmente retraída, en la que una articulación de tipo tijera permite el control del émbolo con una mano y el motor se activa mediante el pliegue manual de la articulación contra un interruptor del motor en una configuración extendida, omitiendo la aguja y algunos otros componentes en el extremo distal para mayor claridad;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de la articulación de tijera mostrada en la Figura 7;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de la articulación de tijera y la jeringa de la Figura 7 con las porciones retiradas para revelar los componentes internos;

La Figura 10 es una vista en perspectiva del conjunto de la Figura 7 en la configuración completamente retraída (plegada);

La Figura 11 es una vista en perspectiva del conjunto de la Figura 7 en la configuración completamente insertada;

La Figura 12 es un diagrama de bloques de un primer circuito de control del motor donde la oscilación del motor se efectúa mediante temporización;

La Figura 13 es un diagrama de bloques de un primer circuito de control del motor donde la oscilación del motor se efectúa mediante un sensor de posición del motor;

La Figura 14 es un diagrama de flujo lógico implementado por el circuito de la Figura 12; y

La Figura 15 es un diagrama de flujo lógico implementado por el circuito de la Figura 13.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0010] Debe entenderse que los principios de las construcciones y el funcionamiento expuestos en lo mencionado anteriormente

[0011] La solicitud de patente de EE.UU. se aplica a la descripción en el presente documento en parte relevante teniendo en cuenta las características expuestas en el presente documento.

[0012] La Figura 1 relativa a la técnica anterior muestra un dispositivo que incluye una aguja alargada 2. La aguja 2 puede ser una aguja hipodérmica metálica hueca de un tamaño de entre calibre 18 y 27, y más particularmente calibre 22-25 con una punta de corte 4 como se muestra en el detalle A-A. La punta de corte 4 tiene un borde de corte afilado 6 que puede estar biselado tal como se muestra para facilitar el corte de tejido cuando la aguja 2 se introduce en el tejido y se gira.

[0013] Una jeringa 8 se acopla a la aguja 2 para la rotación de la aguja 2 con respecto a la jeringa 8. Una cámara de tejido evacuable 10 se establece al menos en parte por el interior hueco de la aguja 2. Un motor, mostrado y descrito más adelante, está soportado en un alojamiento de accionamiento 12 y está acoplado a la aguja 2 para hacer girar la aguja 2 mientras la cámara de tejido 10 es evacuada y la aguja 2 está dispuesta adyacente al tejido para facilitar la extracción de células del tejido a la cámara de tejido 10.

[0014] La jeringa 8 incluye normalmente un cilindro 14 y un émbolo 16 dispuesto de manera deslizable en el cilindro 14 y móvil para evacuar la cámara de tejido 10. Una válvula tal como una válvula deslizante 18 (Figura 1) o una llave de paso de tres vías u otra estructura de válvula puede proporcionarse opcionalmente para bloquear el vacío en la cámara de tejido 10, aunque en algunos ejemplos el vacío se establece mediante la manipulación apropiada de la jeringa sin la necesidad de una válvula.

[0015] Completando la descripción de la Figura 1, en algunos ejemplos, un mecanismo de bloqueo del émbolo 17 se acopla con el cilindro 14, en este caso con una brida proximal para el pulgar 19 del cilindro 14, para acoplar una o más muescas en el émbolo 16 para impedir el avance del émbolo hacia el interior del cilindro (y para impedir la extracción del émbolo fuera del cilindro). El mecanismo de bloqueo del émbolo puede incluir una estructura rígida similar a un alambre con un segmento que se desplaza contra el émbolo 16 a medida que el émbolo se retira proximalmente hasta que la muesca se yuxtapone con el segmento para hacer que el segmento se acople a la muesca bajo el sesgo del material. El émbolo 16 puede girar en el cilindro 14 para desacoplar el segmento de la muesca.

[0016] En ejemplos, como se muestra mejor en la Figura 2, la jeringa puede incluir un extremo distal configurado como un conector 20 (el extremo distal de la jeringa 8 está oculto por el alojamiento de accionamiento 12 en la Figura 1). El conector 20 puede configurarse como un ajuste Luer. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la aguja 2 está acoplada con un cubo de aguja 22, y la jeringa 8 está acoplada a la aguja 2 mediante un acoplamiento que incluye al menos el cubo de aguja 22 y el conector 20. El cubo de la aguja 22 puede establecerse mediante un ajuste Luer hueco, tal como un ajuste Luer hembra.

[0017] Como se ilustra en la Figura 2, el acoplamiento mencionado anteriormente puede incluir un ajuste hueco 24 acoplado con el cubo de la aguja 22. En el ejemplo mostrado, el ajuste hueco 24 incluye un cuerpo 26 que puede configurarse como un ajuste Luer macho y un engranaje accionado 28 que circunscribe el cuerpo 26 y engranado con un engranaje de accionamiento 30 que está acoplado a un pequeño motor eléctrico accionado por cc 32 a través de un conjunto de engranajes reductores 34, que reduce la velocidad de rotación para que esté entre sesenta (60) revoluciones por minuto (RPM) y trescientos cincuenta (350) RPM, inclusive (que es, por lo tanto, la velocidad de rotación de la aguja 2). El motor puede ser un motor de engranajes de seis voltios de CC que funciona a tres VCC y alimentado por una batería 33 en el alojamiento del motor. Estas especificaciones son solamente ejemplos. Se puede usar una batería de litio o alcalina u otro tipo, y el motor podría funcionar a otros

voltajes, por ejemplo, 12 VCC operado por una batería de 9 VCC o una batería de 12 VCC a, por ejemplo, 330 RPM.

[0018] Un conjunto de soporte 36 puede estar acoplado con el ajuste hueco 24 para soportar de manera giratoria el ajuste hueco 24. Obsérvese que el eje de salida 37 del conjunto de engranaje 34 puede extenderse a través de un orificio del conjunto de soporte 36 para conectarse al engranaje de accionamiento 30, soportando el conjunto de soporte 34 radialmente el eje de salida 37 a medida que gira el eje.

[0019] El conjunto de soporte 36 está acoplado al conector 20 del extremo distal de la jeringa 8, si se desea a través de al menos un ajuste Luer 38 que pueda estar, por ejemplo, pegado al conjunto de soporte 36. Cuando se incluye la válvula deslizante 18 (u otra válvula tal como una llave de paso), el ajuste Luer 38 está conectado al extremo distal de la válvula 18, que a su vez está conectado en su extremo proximal al conector 20 de la jeringa. Los conectores de válvula pueden estar configurados como ajustes Luer. Un paso de fluido continuo se forma desde la punta de la aguja 2 hasta el cilindro 14 de la jeringa mediante el tren de componentes descrito anteriormente, siendo la válvula 18 operable para ocluir selectivamente el paso de fluido para generar un vacío en el sistema cuando el émbolo se retrae proximalmente.

[0020] El ajuste hueco 24 puede girar sobre un saliente 40 del conjunto de soporte 36, contra una junta tórica 40 que circunscribe el saliente 40 para establecer un sello de fluido entre el conjunto de soporte 36 y el ajuste hueco 24 durante la rotación.

[0021] Como se puede apreciar con referencia a las Figuras 1 y 2 y como se ha mencionado anteriormente, se establece un pasaje de fluido para la comunicación de fluido entre el interior de la aguja 2 y la jeringa 8 por el cubo de la aguja 22, el ajuste giratorio 24 y el conjunto de soporte 36 de manera que la jeringa 8 se puede manipular para evacuar el interior de la aguja. El motor 32 que está acoplado al engranaje de accionamiento 30 que a su vez está engranado con el engranaje accionado 28 puede activarse usando un interruptor manipulable 44 tal como un interruptor deslizante, interruptor de palanca, interruptor momentáneo, u otro interruptor eléctrico apropiado para hacer que la aguja 2 gire bajo la influencia del motor 32 mientras se evacua el interior de la aguja 2.

[0022] Las Figuras 3-6 ilustran una primera forma de realización alternativa y las Figuras 7-11 ilustran una segunda forma de realización alternativa de la presente invención en la que ambas formas de realización proporcionan un funcionamiento con una sola mano de la jeringa mientras se activa el motor para que oscile hacia adelante y hacia atrás al alcanzar una posición de émbolo deseada. Debe entenderse que ambas formas de realización en las Figuras 3-11 pueden incorporar componentes de las Figuras 1 y 2, por ejemplo, las porciones distales incluyendo la aguja, etc.

[0023] Haciendo referencia cruzada a las Figuras 3-6, un dispositivo 200 incluye una aguja alargada que tiene una punta de corte y un interior hueco tal como se muestra y describe anteriormente con referencia a las Figuras 1 y 2, y una jeringa 202 acoplada a la aguja para la rotación de la aguja con respecto a la jeringa. Una cámara de tejido evacuable se establece al menos en parte por el interior hueco de la aguja como se ha descrito anteriormente. La jeringa 202 incluye un cilindro hueco alargado 204 y un émbolo alargado 206 dispuesto de manera deslizable en el cilindro 204 y móvil para evacuar la cámara de tejido.

[0024] Un motor 208 (Figura 5) está acoplado a la aguja para hacer oscilar la aguja hacia delante y hacia atrás mientras se evacúa la cámara de tejido, y la aguja está dispuesta en el tejido para facilitar la extracción de células del tejido hacia la cámara de tejido. La oscilación reduce el enrollamiento del tejido conectivo fibroso alrededor de la aguja, que de otro modo podría dificultar la retracción de la aguja. Las Figuras 12-16, descritas más adelante, proporcionan diseños elegantes ejemplares que usan solamente componentes discretos para controlar la polaridad del voltaje para hacer que el motor de CC alterne las direcciones, cada pocas revoluciones sin requerir software.

[0025] En las Figuras 3-6, se proporciona un conjunto de activación de émbolo que incluye un receptáculo 210 orientado generalmente perpendicular al eje largo definido por la jeringa 202 que incluye una parte superior abierta 212 (que se muestra mejor en la Figura 4) para recibir estrechamente una brida proximal 214 del émbolo 206. Los brazos opuestos alargados 216 se extienden distalmente lejos del receptáculo 210 como se muestra. Un anillo para pulgar hueco 218 se extiende proximalmente lejos del receptáculo 210 para recibir el pulgar de un operador del dispositivo. En los ejemplos, el receptáculo 210, el anillo para pulgar 218 y los brazos 216 están hechos de manera unitaria entre sí a partir de una única pieza de plástico moldeado.

[0026] Como se muestra en la Figura 3, la jeringa 202 está dispuesta en un canal semicilíndrico de un alojamiento 220 con la porción distal de la jeringa extendiéndose a través de un recinto de engranajes 222 del alojamiento 220 desde el cual se extiende una aguja 223 para la rotación de la aguja por el motor. El alojamiento 220 contiene el motor descrito a continuación y los componentes de activación relacionados con el motor. Los anillos para dedo izquierdo y derecho 224 pueden proporcionarse en el alojamiento y pueden extenderse transversalmente hacia fuera desde el mismo para recibir los dedos del operador. El anillo para pulgar y los

anillos para dedos permiten el funcionamiento con una sola mano de la jeringa, que es ventajoso porque a menudo la otra mano manipula una sonda de ultrasonidos para la visualización de la posición de la aguja en el tejido diana.

[0027] Como se muestra mejor en las Figuras 4 y 5, al menos uno de los brazos 216 incluye, en su superficie interior, una rampa inclinada 226 que se extiende hacia dentro desde el resto del brazo 216 para unirse con una superficie 228 que está generalmente paralela y desplazada hacia dentro desde el segmento proximal 230 de la superficie interior del brazo 216. La rampa 226 hace tope con un interruptor de activación del motor 232 (Figura 5) en una primera posición del émbolo para activar el motor 208 y no hace tope con el interruptor de activación del motor 232 en una segunda posición del émbolo para desactivar el motor 208.

[0028] Con mayor particularidad, el motor se activa solo cuando hay vacío en la jeringa, lo que significa que el motor se activa por la rampa/interruptor solo en una configuración retraída del émbolo, que hace que la rampa 226 se desplace contra el interruptor 232 para cerrar el interruptor 232 y activar el motor. Ventajosamente, el motor se desactiva antes de que se produzca cualquier expulsión de tejido capturado, es decir, el motor se desactiva cuando el émbolo se introduce completamente en el interior del cilindro, lo que hace que la rampa 226 desacople el interruptor 232 y desactive el motor.

[0029] La Figura 6 muestra mejor una característica adicional del dispositivo 200 donde uno de los brazos 216 está formado con una o más muescas 234. Un brazo de retención 236 está unido a y se extiende proximalmente lejos del alojamiento 220, generalmente paralelo al brazo 216. El extremo proximal del brazo de retención 236 está formado con una protuberancia o retén 238 que sobresale hacia el interior con una superficie inclinada que se desliza sobre el brazo de control de émbolo 216. El brazo de retención 236 se desplaza a una primera posición, en la que el retén 238 acopla la muesca 234 para bloquear el movimiento del émbolo en el cilindro, y es móvil a una segunda posición, en la que el retén no acopla la muesca para desbloquear el movimiento del émbolo en el cilindro. En el ejemplo mostrado, el retén 238 es móvil a la segunda posición mediante un botón de retén recíproco 240 que puede ser presionado contra el retén y/o brazo de retención para empujar el retén 238 fuera de la muesca 234.

[0030] Al menos una de las muescas 234 está situada en una posición en la que el émbolo está retraído para establecer un espacio evacuado en el cilindro 204 de un volumen predeterminado. En un ejemplo, el volumen predeterminado es de dos centímetros cúbicos. Una de las otras muescas 234 puede usarse para una posición de almacenamiento del émbolo para evitar el deslizamiento del brazo 216 (y, por lo tanto, el émbolo 206) durante el almacenamiento, y otra de las otras muescas puede usarse para indicar una posición de final de recorrido. Las muescas 234 y la protuberancia o retén en rampa 238 pueden orientarse para una acción unidireccional de modo que el émbolo 206 pueda retraerse sin resistencia pero no pueda avanzar distalmente hacia el interior del cilindro 204 más allá de una muesca 234 sin presionar el botón 240. En particular, como se ilustra en la Figura 6, la superficie de rampa del retén 238 aumenta desde una anchura estrecha en el extremo distal del retén 238 hasta una anchura mayor en una pared proximal del retén 238 que es generalmente perpendicular al eje de la jeringa.

[0031] En funcionamiento, después de la inserción en el tejido diana, el émbolo 206 puede retraerse con el pulgar. La rampa interna 228 en el brazo de control del émbolo 216 activa el interruptor del motor 232 para activar el motor 208 para girar la aguja y recoger el tejido. Después de la recogida, el émbolo 206 se hace avanzar parcialmente de vuelta al interior del cilindro 204, apagando el motor 208 y continuando el desplazamiento hasta que la muesca 234 de 2 cc se acopla con el retén 238. La aguja se retira entonces del paciente y el contenido de la jeringa 202 puede expulsarse sobre un portaobjeto de vidrio pulsando el botón 240 para liberar el retén 238 de la muesca 234 y avanzando completamente el émbolo 206 hacia el interior del cilindro 204.

[0032] Haciendo referencia ahora a las Figuras 7-11, se muestra una segunda jeringa de operación con una sola mano 300 que también activa y desactiva automáticamente el motor en base a la posición del émbolo. La jeringa 300 incluye un cilindro 302 y un émbolo 304 dispuesto de manera deslizable en el cilindro y móvil para evacuar la cámara de tejido de la aguja (que se retira en las Figuras 7-11 para mayor claridad). Como en el caso de las Figuras 3-6, la jeringa 700 de la Figura 7 está dispuesta en un canal semicilíndrico de un alojamiento 306 con la porción distal de la jeringa extendiéndose a través de un recinto de engranajes 308 del alojamiento 306. El alojamiento 306 contiene el motor descrito a continuación y los componentes de activación relacionados con el motor.

[0033] Un enlace 310 está acoplado al alojamiento 306 y es móvil entre una primera configuración ilustrada en la Figura 11, en la que el enlace tiene forma de V y está distanciado de un interruptor de motor 312 para desactivar el motor, a través de configuraciones intermedias mostradas en las Figuras 7-9, a una segunda configuración mostrada en la Figura 10, en la que el enlace 310 es sustancialmente recto y empuja hacia dentro contra el interruptor de motor 312 para energizar el motor.

[0034] El enlace 310, como se muestra mejor en la Figura 8, incluye segmentos proximal y distal 314, 316 acoplados rotativamente entre sí en una bisagra de articulación 318 ubicada entre los segmentos 314, 316. El

extremo proximal del segmento proximal 314 está acoplado rotativamente en una bisagra de activación de émbolo 320 a un brazo de activación de émbolo alargado 322 que está orientado paralelo al eje de la jeringa 300. El brazo de activación del émbolo 322 está unido a o hecho integralmente con un receptáculo de brida de émbolo 324 en su extremo proximal como se muestra que, como la forma de realización en las Figuras 3-6, sujeta la brida proximal del émbolo. El enlace 310 puede articularse y moverse en traslación a lo largo del eje de la jeringa 300.

[0035] Por otro lado, el extremo distal del segmento distal 316 del enlace 310 está acoplado rotativamente al brazo de activación de émbolo por un pasador de pivote distal 326 (Figuras 8-11) que permite el movimiento de rotación del enlace 310 con relación al brazo de activación de émbolo 322 pero que mantiene el extremo distal del segmento distal 316 traslacionalmente estacionario con respecto al brazo de activación de émbolo 322. La Figura 8 también muestra un cuadro de control 328 para hacer que el motor, mostrado en 330 en la Figura 8, oscile.

[0036] Teniendo en cuenta la estructura anterior, en lugar de un pulgar tirando de la jeringa proximalmente como en la forma de realización de las Figuras 3-6, en la forma de realización de las Figuras 7-11 el émbolo 304 se retrae apretando el enlace 310 contra el alojamiento 308 con el conjunto sujeto entre el pulgar y el índice de forma similar a sujetar un lápiz en la mano izquierda o derecha. Inicialmente, usando el movimiento de apriete, el émbolo 304 es empujado manualmente de vuelta a la configuración mostrada en la Figura 9 para dejar un volumen predeterminado en el cilindro distal al extremo distal del émbolo (tal como, por ejemplo, 2 cc). A continuación, la aguja se inserta en el tejido para la extracción. Un movimiento de apriete adicional retrae el émbolo 304 proximalmente en el cilindro 302 mientras aplana el enlace 310 contra el interruptor de motor 312, activando el motor 330 durante el vacío máximo en el cilindro 302 mostrado en la Figura 10. La aguja giratoria sirve para recoger tejido. La liberación de la presión de apriete permite que el vacío dentro de la jeringa mueva el émbolo 304 distalmente en el cilindro a la posición mostrada en la Figura 9, con aproximadamente un cc de volumen en el cilindro 302 distal al extremo distal del émbolo 304. Esto libera el interruptor de motor 312 y desactiva el motor 330. Después de retirar la aguja del paciente, el contenido puede expulsarse manualmente sobre el portaobjetos presionando sobre el receptáculo 324 para que el émbolo 304 se introduzca completamente dentro del cilindro 302.

[0037] Teniendo en cuenta lo anterior, un profesional médico puede usar cualquiera de las formas de realización mostradas en las Figuras 3-11 para retraer un émbolo de jeringa proximalmente con respecto a un cilindro de la jeringa a una primera posición proximal, hacer avanzar una aguja en comunicación fluida con el cilindro de la jeringa en un objeto que va a ser muestreado, y activar un motor acoplado a la aguja para girar la aguja antes o después de hacer avanzar la aguja en el paciente. Como se describirá con más detalle a continuación, la dirección de rotación del motor se invierte para invertir la dirección de rotación de la aguja durante la extracción. Además, el émbolo puede retraerse a una segunda posición para hacer que porciones del objeto sean aspiradas dentro de la aguja a medida que gira la aguja. La dirección de rotación del motor puede alternarse de manera que la aguja oscile. El motor se desactiva, el émbolo se libera de la segunda posición y la aguja se retira del objeto, y el émbolo avanza distalmente para expulsar las porciones del objeto de la aguja sobre, por ejemplo, un portaobjeto de análisis.

[0038] Haciendo referencia ahora a la Figura 12, un motor 400 tal como cualquiera de los motores descritos en el presente documento está acoplado eléctricamente a un controlador 402. Un interruptor de motor 404, como cualquiera de los interruptores de motor descritos en el presente documento, puede accionarse según los principios descritos anteriormente para acoplar eléctricamente el controlador 402 a una o más baterías 406.

[0039] La Figura 13 ilustra una forma de realización alternativa en la que un motor 500, como cualquiera de los motores descritos en el presente documento, está acoplado eléctricamente a un controlador 502. Un interruptor de motor 504 como cualquiera de los interruptores de motor descritos en el presente documento puede accionarse según los principios descritos anteriormente para acoplar eléctricamente el controlador 502 a una o más baterías 506. Un sensor de posición 508 como, pero no limitado a, un sensor Hall emite una señal representativa de una posición angular del rotor del motor 500 y envía la señal al controlador 502.

[0040] La Figura 14 ilustra la lógica incorporada en el controlador 402 de la Figura 11 mientras que la Figura 15 ilustra la lógica incorporada en el controlador 502 de la Figura 12. Comenzando en el estado 600, se activa el motor. Cuando se determina que ha transcurrido un periodo de tiempo en el estado 602, la dirección de rotación del rotor del motor se invierte en el estado 604. La lógica vuelve al estado 602 para continuar invirtiendo la dirección de rotación en varios periodos de tiempo, que pueden estar predeterminados en algunas formas de realización, hasta que el motor se desactive, para hacer que el motor oscile durante la activación.

[0041] Cuando se implementa un sensor de posición 508 como se muestra en la Figura 13, el controlador puede emplear la lógica de la Figura 15. El motor se activa en el bloque 700, y al determinar en el estado 702 en base a la señal del sensor de posición de que se ha alcanzado una posición del motor, la dirección de rotación del motor se invierte en el estado 704. Obsérvese que la posición en la que se invierte la rotación puede ser múltiple de un ángulo particular de modo que el motor se invierte después de una o múltiples rotaciones. Por ejemplo, la

posición del rotor para la inversión puede ser de 0 grados, 720 grados (dos rotaciones completas), luego de nuevo de 1440 grados (después de otras dos rotaciones completas), etc. O, la posición del rotor para la inversión puede ser cada 180 grados, es decir, menor que una rotación completa del rotor. La lógica vuelve del estado 704 al estado 702 para continuar invirtiendo la dirección de rotación hasta que el motor se desactive para hacer que el motor oscile durante la activación.

5

[0042] Aunque el dispositivo particular se muestra y describe en detalle en el presente documento, debe entenderse que la materia que abarca la presente invención está limitada únicamente por las reivindicaciones.

10

[0043] Los componentes incluidos en una forma de realización pueden usarse en otras formas de realización en cualquier combinación apropiada. Por ejemplo, cualquiera de los diversos componentes descritos en el presente documento y/o representados en las figuras puede combinarse, intercambiarse o excluirse de otras formas de realización siempre que el dispositivo resultante esté dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15

[0044] "Sistema que tiene al menos uno de A, B y C" (asimismo "sistema que tiene al menos uno de A, B o C" y "sistema que tiene al menos uno de A, B, C") incluye sistemas que tienen A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, y/o A, B y C juntos, etc.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de biopsia (200) que comprende:

- 5 una aguja, donde la aguja es una aguja alargada que tiene una punta de corte y un interior hueco; una jeringa (202) acoplada a la aguja para la rotación de la aguja con relación a la jeringa, estando establecida una cámara de tejido (10) al menos en parte por el interior hueco de la aguja, donde la jeringa (202) comprende un cilindro (204) y un émbolo (206) dispuesto de manera deslizable en el cilindro (204) y móvil para evacuar la cámara de tejido (10);
- 10 un motor (208) acoplado a la aguja para girar la aguja hacia adelante y hacia atrás mientras se evacúa la cámara de tejido (10) para facilitar la extracción de células del tejido hacia la cámara de tejido (10); un interruptor (232) para activar el motor (208); un conjunto de activación del émbolo acoplado al émbolo (206), comprendiendo el conjunto de activación del émbolo un mecanismo que se extiende distalmente adaptado para acoplar el interruptor (232) para activar el
- 15 motor (208) cuando el émbolo (206) es movido proximalmente por el conjunto de activación del émbolo.

2. Dispositivo según la reivindicación 1: comprendiendo el dispositivo además:

- 20 un alojamiento (306) que soporta el cilindro (302); y un enlace (310) acoplado al alojamiento (306) y móvil entre una primera configuración, en la que el enlace tiene forma de V y está distanciado del interruptor del motor (312) para desactivar el motor, y una segunda configuración, en la que el enlace es sustancialmente recto y se acopla al interruptor del motor (312) para activar el motor.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, donde:

el conjunto de activación de émbolo comprende un receptáculo (210) configurado para recibir estrechamente una brida proximal (214) del émbolo (206), y al menos un brazo de activación de émbolo que se extiende distalmente alejándose del receptáculo (210), estando el enlace conectado al brazo de activación de émbolo (322).

4. Dispositivo según la reivindicación 1, donde el conjunto de activación del émbolo comprende:

un receptáculo (210) configurado para recibir estrechamente una brida proximal (214) del émbolo (206), y brazos opuestos que se extienden distalmente alejándose del receptáculo (210), al menos uno de los brazos que comprende una rampa inclinada (226) que hace tope con un interruptor de activación de motor (232) en una primera posición de émbolo para activar el motor (208) y que no hace tope con el interruptor de activación del motor (232) en una segunda posición de émbolo para desactivar el motor (208).

5. Dispositivo según la reivindicación 4, donde el conjunto de activación del émbolo comprende:

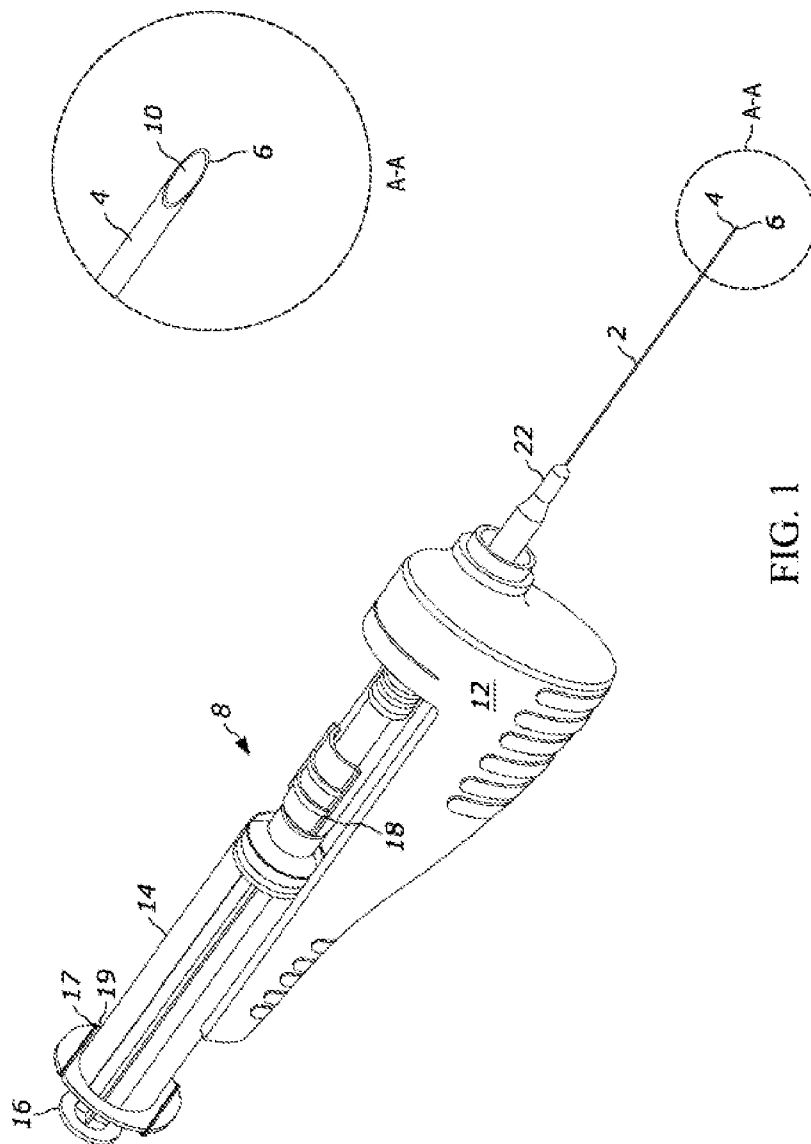
un anillo para pulgar (218) que se extiende proximalmente alejándose del receptáculo (210).

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4, que comprende un alojamiento (220) que soporta el cilindro y al menos un anillo para dedos (224) que se extiende transversalmente alejándose del cilindro.

7. Dispositivo según la reivindicación 4, donde al menos uno de los brazos está formado con al menos una muesca (234), y el dispositivo comprende:

un brazo de retención (236) que se extiende generalmente paralelo al émbolo y que comprende un retén (238) adyacente a un extremo libre del brazo de retención, estando el brazo de retención predispuesto en una primera posición, en la que el retén se acopla con la muesca (234), pudiendo moverse el brazo de retención a una segunda posición, en la que el retén no se acopla con la muesca (234).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, donde el retén se mueve a la segunda posición mediante un botón de retén (240).



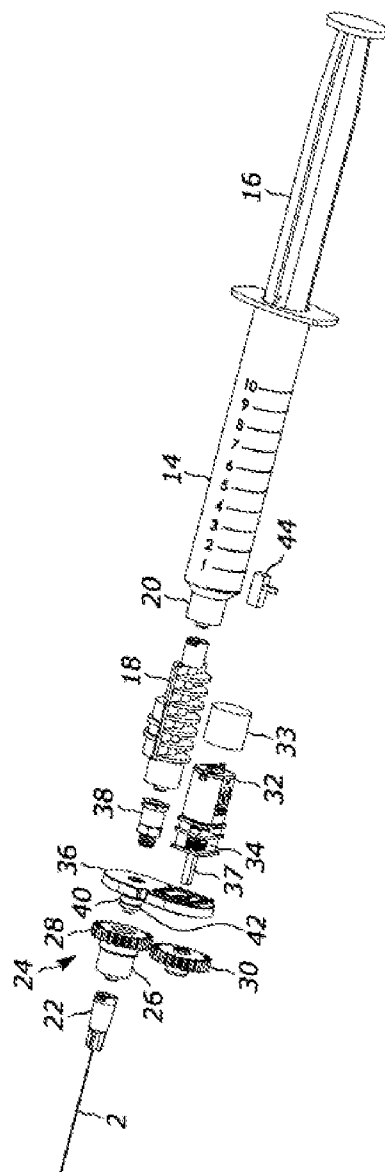


FIG. 2

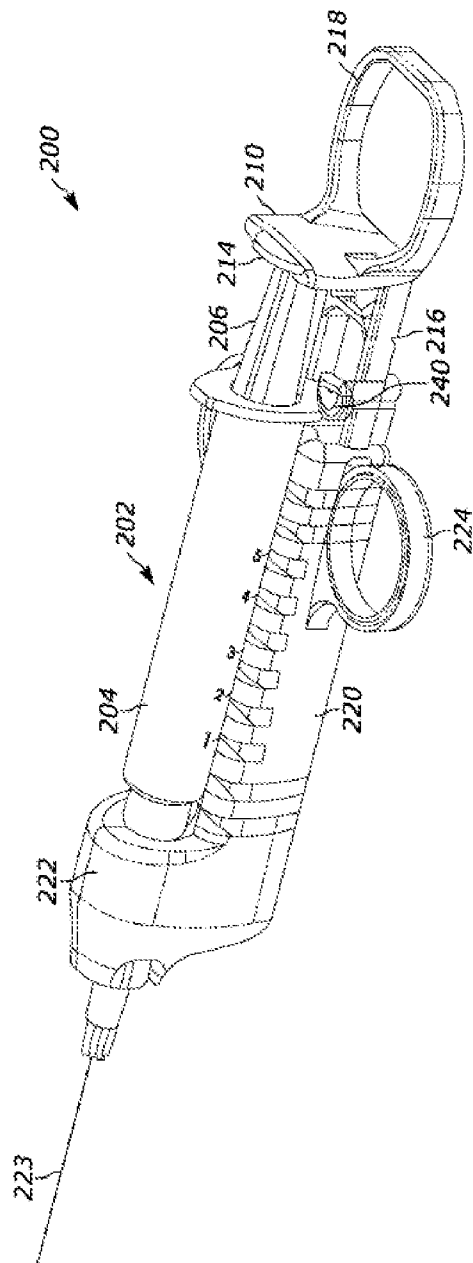


FIG. 3

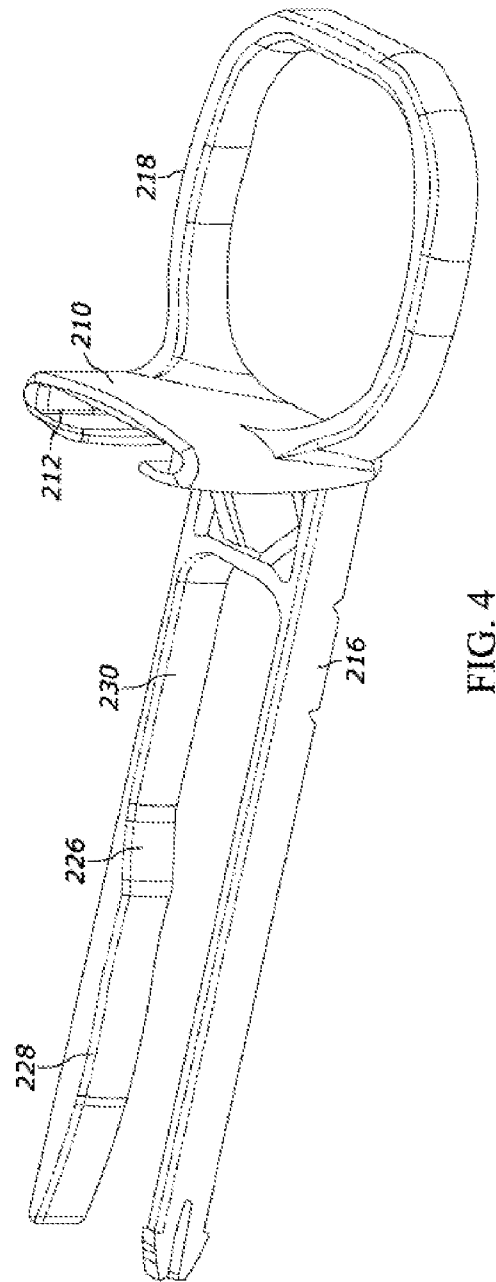


FIG. 4

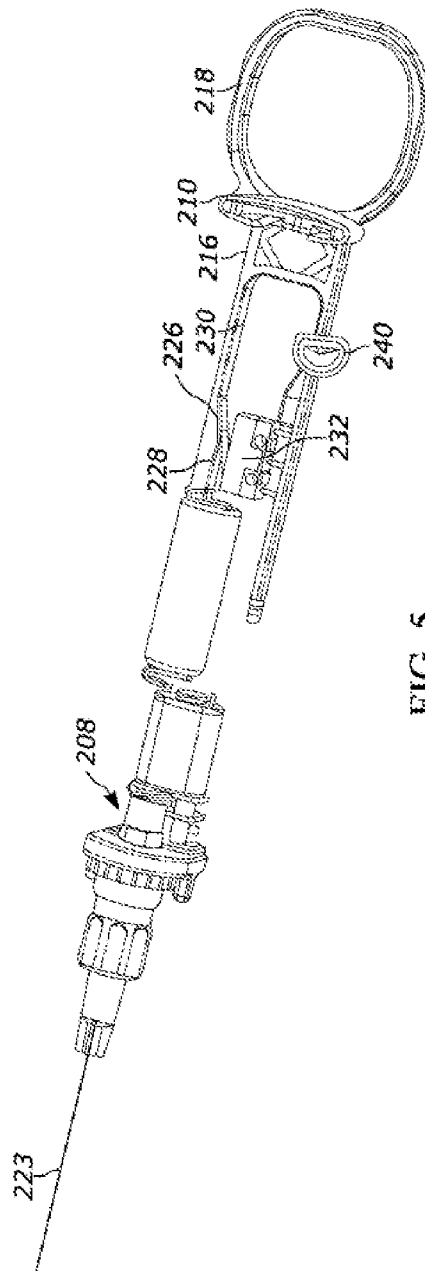


FIG. 5

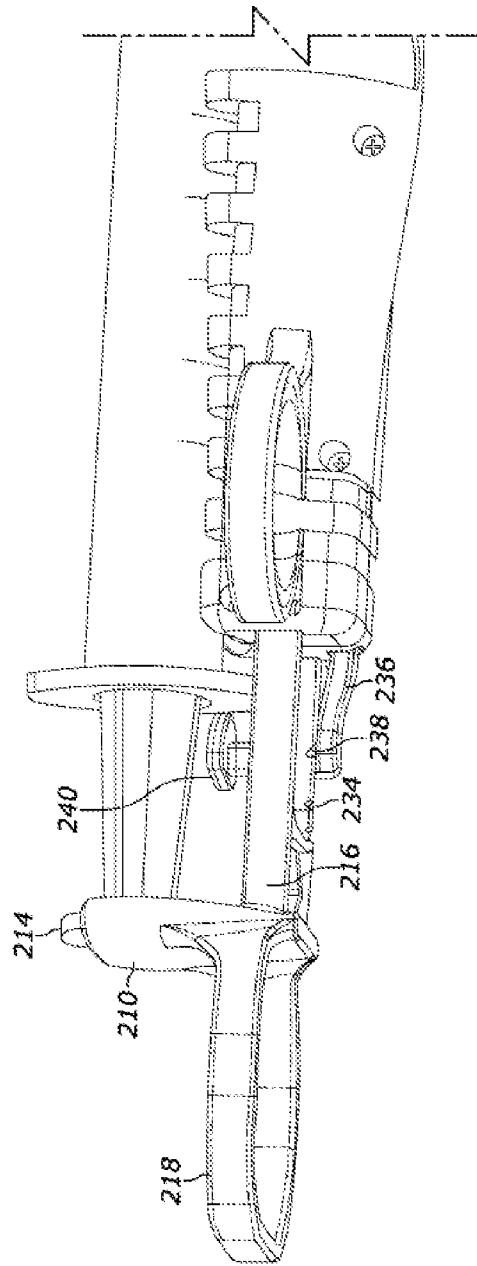


FIG. 6

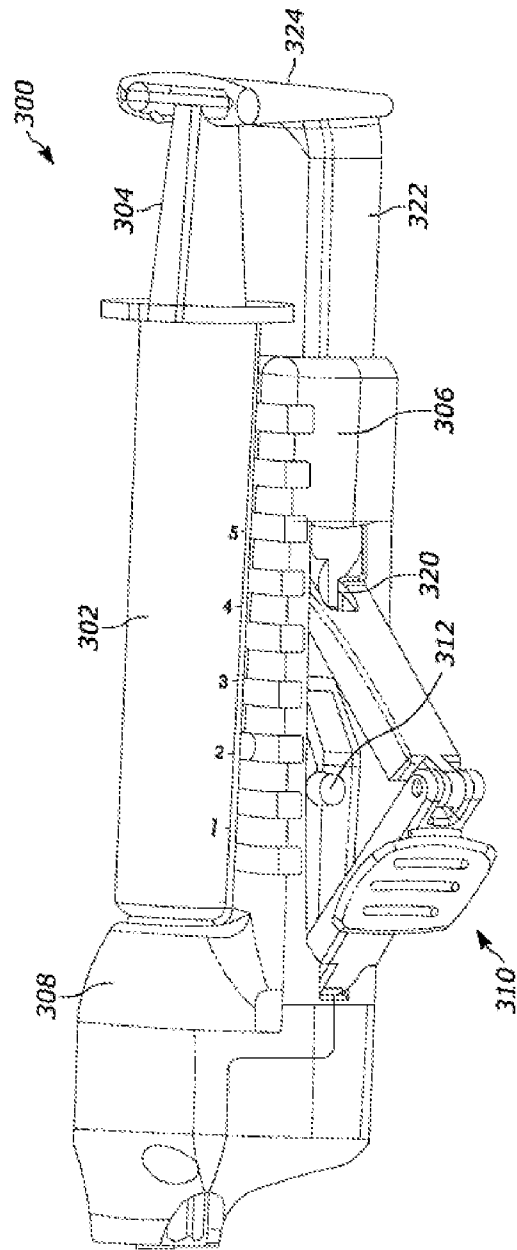


FIG. 7

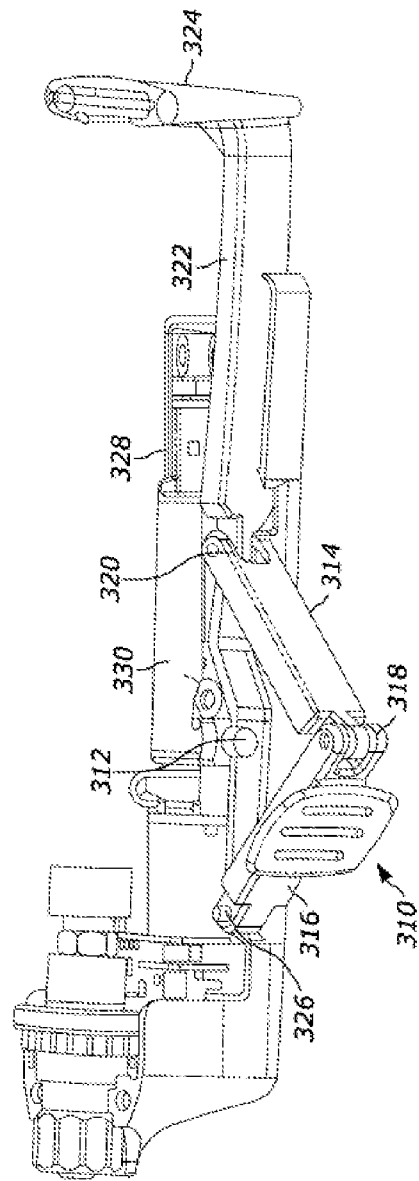


FIG. 8

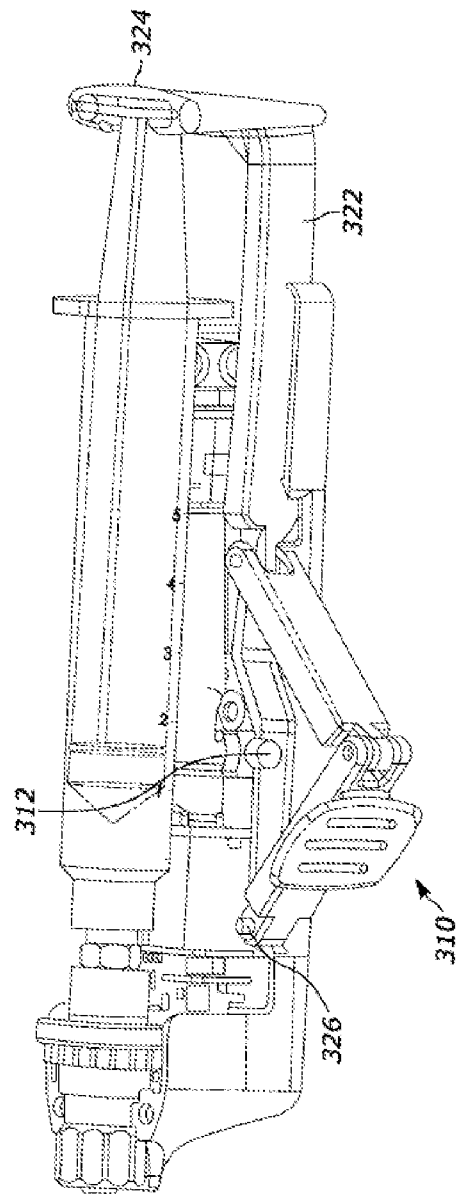


FIG. 9

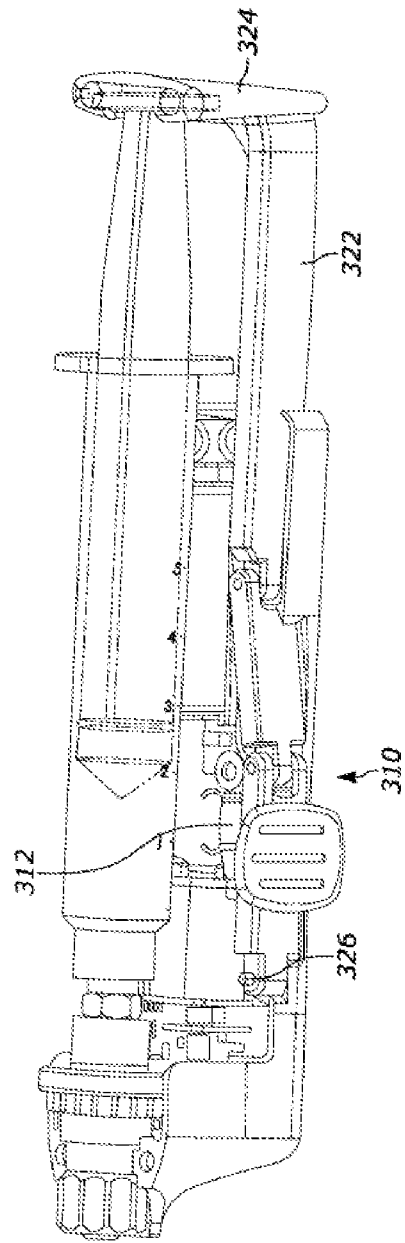


FIG. 10

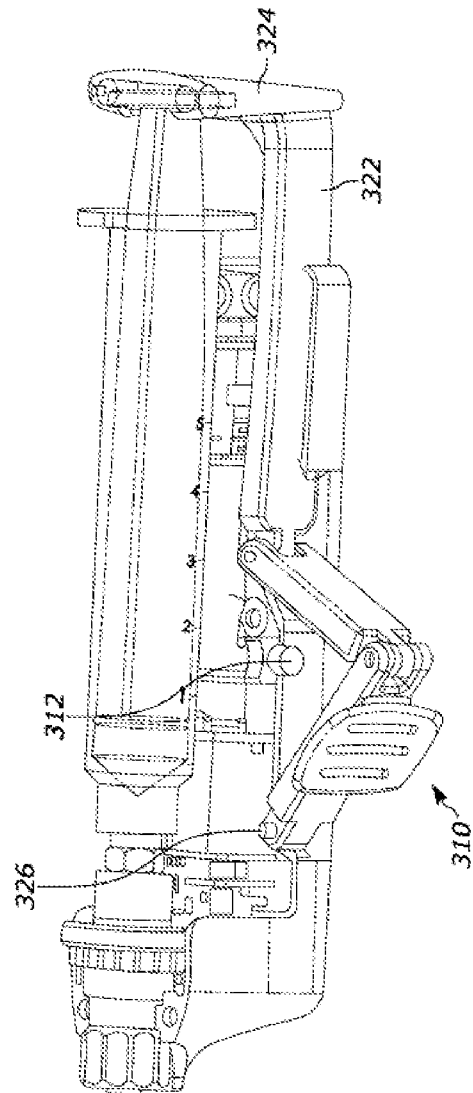


FIG. 11

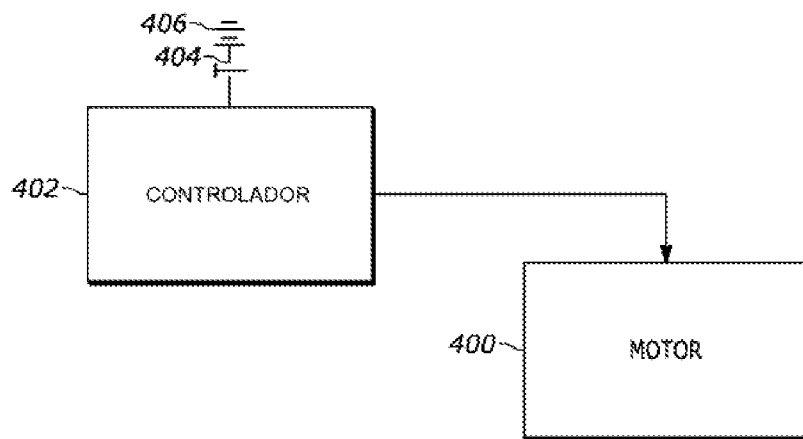


FIG. 12

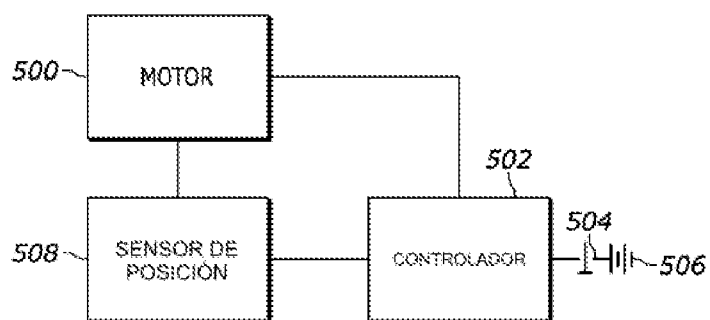


FIG. 13

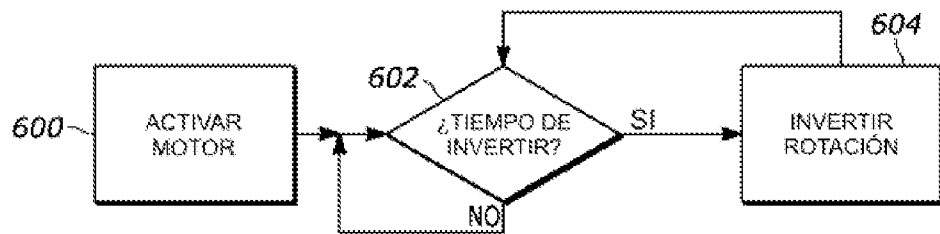


FIG. 14

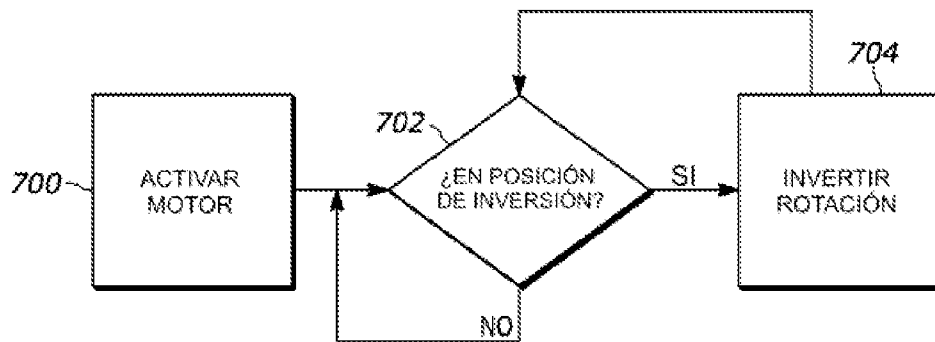


FIG. 15