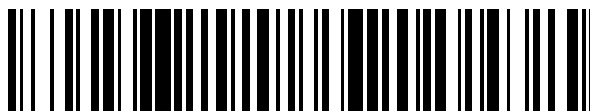


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 342**

51 Int. Cl.:

A61B 10/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2005** **E 05848614 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013** **EP 1816966**

54 Título: **Sistema de biopsia de tejido con interfaz gráfica de usuario**

30 Prioridad:

29.11.2004 US 631338 P
22.11.2005 US 284641

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.10.2013

73 Titular/es:

SENORX, INC. (100.0%)
1625 West 3rd Street
Tempe, AZ 85280-1740 , US

72 Inventor/es:

DAW, DEREK;
LOUW, FRANK;
LUBOCK, PAUL;
QUICK, RICHARD, L. y
SHABAZ, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 426 342 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 biopsia de tejido con interfaz gráfica de usuario

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a dispositivos de extracción de tejido, tales como dispositivos para biopsias. De forma más específica, está dirigido a una interfaz gráfica de usuario (GUI) utilizada en conjunto con los dispositivos de extracción de tejido.

Antecedentes de la invención

10 En el diagnóstico y el tratamiento de determinadas afecciones médicas, tales como tumores potencialmente cancerosos, normalmente es deseable realizar una biopsia, en la que se extrae una muestra del tejido sospechoso para su examen patológico y análisis. En muchas circunstancias, el tejido sospechoso está localizado en un lugar subcutáneo, tal como el interior de una mama humana. Para minimizar la intrusión quirúrgica en el cuerpo del paciente, es deseable poder insertar un pequeño instrumento en el cuerpo del paciente para acceder a la zona diana y extraer de la misma una muestra de biopsia.

15 Se han utilizado técnicas de electrocirugía en diversos procedimientos de biopsia. En la electrocirugía, la energía eléctrica en alta frecuencia se aplica típicamente al tejido del paciente a través de un electrodo activo, y se completa el circuito eléctrico con un electrodo de retorno en contacto con el tejido del paciente. La energía eléctrica que fluye a través del tejido desde el electrodo activo es efectiva en la ablación del tejido cerca del electrodo activo, formando una abertura en el tejido y de esta manera permitiendo la inserción del instrumento en el cuerpo del paciente. Se puede situar un electrodo de retorno en el exterior del cuerpo del paciente o puede estar incorporado en el propio dispositivo. El electrodo de retorno está habitualmente fijado sobre el paciente en un punto remoto respecto al punto en el que el electrodo primario o activo hace contacto con el tejido.

20 Habitualmente, cuando un instrumento de biopsia por electrocirugía se inserta dentro del cuerpo de un paciente, su punto de corte no puede verse adecuadamente desde el exterior. Esto hace difícil para un cirujano encontrar dónde está el instrumento de biopsia por electrocirugía durante el procedimiento de biopsia. Así, es deseable disponer de un dispositivo que muestre visualmente la localización del instrumento de biopsia por electrocirugía con respecto al cuerpo del paciente en la realización de una biopsia.

El documento US 5769086 divulga un sistema de biopsia con una interfaz gráfica de usuario.

Sumario de la invención

30 La invención está dirigida a un sistema de biopsia de tejido que consta de un elemento de corte de tejido y una interfaz gráfica de usuario tal y como se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una vista en despiece ordenado del sistema alargado de biopsia de tejido que incorpora características de la invención.

35 La figura 2 es una vista en perspectiva de la realización mostrada en la figura 1 en condiciones de montado sin una cubierta de alojamiento para el componente sonda.

La figura 3 es una vista en alzado lateral del dispositivo de biopsia de tejido mostrado en la figura 2.

La figura 4A es una sección longitudinal de la sonda mostrada en la figura 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4 con el elemento de corte de tejido en una posición retirada.

40 La figura 4B es una sección longitudinal de la sonda mostrada en la figura 3 tomada a lo largo de las líneas 4-4 con el elemento de corte de tejido en una posición adelantada o cerrada.

La figura 5 es una vista en sección transversal de la sonda mostrada en la figura 4B tomada a lo largo de las líneas 5-5.

La figura 6 es una vista en perspectiva de la parte inferior de la sonda mostrada en la figura 1.

45 La figura 7 es una vista ampliada en perspectiva del extremo distal de la unidad de accionamiento mostrada en la figura 1.

La figura 8 es una vista ampliada en perspectiva del extremo distal de la carcasa de la sonda mostrando un elemento de marcado que refleja la orientación de la abertura en la sección tubular del dispositivo de biopsia.

La figura 9 es una vista en perspectiva del sistema de biopsia de tejido mostrado en la figura 1, ensamblado y montado en un marco estereotáctico.

La figura 10 es una vista en perspectiva de la parte inferior del sistema de accionamiento mostrado en la figura 1.

La figura 11 es una vista en alzado de un elemento de transferencia de marcador con una guía dispuesta en el extremo distal del eje que facilita el guiado del extremo distal de un dispositivo de transferencia de un marcador en el interior del extremo proximal de la cuchilla de tejido.

- 5 La figura 12 es una vista en sección longitudinal el extremo distal del dispositivo de transferencia de un marcador y de la guía curvada dispuesta dentro del componente de recolección de tejido mostrado en la figura 1.

La figura 13 es una vista en sección longitudinal del extremo proximal del dispositivo de transferencia de marcador con la guía curvada en el extremo proximal del eje y con el eje desplegado dentro de la luz interior de la cuchilla de tejido.

- 10 La figura 14 ilustra una pantalla que proporciona información respecto a la operación del sistema de biopsia de tejido.

Las figuras 15A a 15E ilustran un número de interfaces gráficas de usuario circulares alternativas, cada una dotada con una primera área de GUI y una segunda área de GUI representando distintas partes de un sitio diana en un paciente del que uno o más especímenes de tejido han sido o pueden ser extraídos de tejidos.

- 15 Las figuras 16A a 16E ilustran un número de interfaces gráficas de usuario poligonales, cada una dotada de una primera área de GUI y una segunda área de GUI representando distintas partes de un sitio diana en un paciente del que uno o más especímenes de tejido han sido o pueden ser extraídos de tejidos.

- 20 Las figuras 17A a 17E ilustran un número de interfaces gráficas de usuario circulares, cada una dotada de una primera área de GUI, una segunda área de GUI y una tercera área de GUI que representan varias partes de un sitio diana en un paciente del que una o más muestras de tejido han sido o pueden ser extraídos o en las que se despliega el elemento de corte de tejido.

- 25 Las figuras 18A a 18E ilustran un número de interfaces gráficas de usuario poligonales, cada una dotada de una primera área de GUI, una segunda área de GUI y una tercera área de GUI que representan varias partes de un sitio diana en un paciente del que una o más muestras de tejido han sido o pueden ser extraídos de tejidos o en las que se despliega el elemento de corte de tejido.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

Las figuras 1-3 ilustran un sistema de biopsia 10 que incorpora características de la invención que incluyen un componente sonda desechable 11, un componente de accionamiento 12 y un recolector de muestras 13.

- 30 El componente sonda 11 incluye generalmente un eje distal alargado 14 que tiene una sección tubular o cánula 15 con una punta de penetración del tejido 16 en el extremo distal de la misma y una abertura de recepción de tejido 17, abierta. El componente sonda 11 incluye también una carcasa de sonda 18 con una cubierta de carcasa 19 que está configurada para encajar con el componente de accionamiento 12. Una cuchilla de corte de tejido 20 está dispuesta de forma deslizable dentro de la sonda y tiene una superficie de corte distal 21 que corta el tejido que se extiende a través de la abertura de recepción de tejido 17.

- 35 Los detalles del componente sonda 11 se muestran adicionalmente en las figuras 4A y 4B. La carcasa de sonda 18 tiene un sistema mecánico para la rotación de la carcasa y la sección tubular 15 fijada a la misma para controlar la posición angular de la abertura de recepción de tejido 17 y para mover la cuchilla de corte de tejido 20 dispuesta de forma deslizable dentro del componente sonda 11.

- 40 El sistema mecánico del componente de accionamiento 12 tiene un primer engranaje de accionamiento 22 que está configurado para acoplarse con el engranaje 23 de la sonda y girar la carcasa de la sonda 18 con el fin de ajustar la orientación de la abertura 17 en el extremo distal de la pieza de sección tubular 15. El engranaje de la sonda 23 está asegurado al cuerpo del conector giratorio 24 mediante un adhesivo 25. El extremo proximal de la sección tubular 15 se fija al cuerpo del conector giratorio 24 mediante un adhesivo 26. Una tapa final 27 retiene el cuerpo del conector 24 dentro de la carcasa de la sonda 18. La rotación del engranaje de la sonda 23 hace girar el cuerpo del conector 24 y la sección tubular 15 unida. La rotación se controla, preferentemente, de modo que la sección tubular 15 gire en pequeñas etapas alrededor del eje longitudinal 28 para ajustar la orientación angular de la abertura 17 alrededor del eje longitudinal. Preferentemente, estas orientaciones discretas se pueden proporcionar en incrementos de 30° que pueden estar fácilmente indicados por la flecha 29 en el extremo distal de la carcasa de la sonda 18 tal como se muestra en la Figura 8.

- 50 El segundo engranaje de accionamiento 30 está configurado para accionar la cuchilla de corte de tejido 20 longitudinalmente. El engranaje de accionamiento 30 se acopla al engranaje 31 de la sonda que acciona la tuerca transversal 32 de la cuchilla y el tornillo 33 de la cuchilla, que está conectado por la rosca con la tuerca transversal de la cuchilla. El extremo distal del tornillo 33 de la cuchilla está provisto de un rebaje 34 que recibe el nervio 35 de la lanzadera 36 de la cuchilla. La lanzadera 36 de la cuchilla está fijada a la cuchilla de corte de tejido 20 mediante

un adhesivo 37. El engranaje de la sonda 31 está fijado a la tuerca transversal 32 de la cuchilla mediante un adhesivo 38. La rotación del engranaje 31 de la sonda ajusta la posición axial relativa del tornillo 33 de la cuchilla con respecto a la tuerca transversal 32 de la cuchilla que está fijada a la lanzadera 36 de la cuchilla. El movimiento longitudinal de la cuchilla de corte de tejido 20 sigue el movimiento longitudinal de la lanzadera 36 de la cuchilla como resultado del movimiento del tornillo 33 de la cuchilla. La longitud de la abertura de recepción de tejido 17, y como resultado la longitud de la muestra, se pueden controlar mediante el ajuste de la posición longitudinal inicial del extremo distal de la cuchilla de corte de tejido 20 dentro de la abertura, antes de cortar.

El tercer engranaje de accionamiento 40 está configurado para hacer girar u oscilar la cuchilla de corte de tejido 20 a medida que la cuchilla se mueve a lo largo del eje longitudinal 28 para facilitar la acción de corte de la superficie de corte 21 en el extremo distal de la cuchilla. El tercer engranaje de accionamiento 40 engrana con el engranaje 41 de la sonda que está asegurado al eje de oscilación 42 de la cuchilla mediante un adhesivo 43. El engranaje 41 de la sonda puede hacerse oscilar hacia atrás y adelante sobre el eje longitudinal 28 o girarse de forma continua en una sola dirección alrededor del eje longitudinal, o en ambas dependiendo del movimiento de rotación deseado de la cuchilla de tejido.

Se proporciona un conjunto de válvula predispuesta 44 en el extremo distal de la carcasa 18 de la sonda para asegurar el sellado cuando se desarrolla un vacío en el interior 45 de la cuchilla de corte de tejido 20, mientras que proporciona un respiradero atmosférico 46 entre la superficie interior 47 de la pieza de sección tubular 15 y la superficie exterior 48 de la cuchilla de corte de tejido 20. El conjunto de válvula 44 incluye un resorte 49, el cuerpo de válvula 50 y un cuello 51 de válvula que está fijado al extremo proximal de la sección tubular 15 mediante un adhesivo 52. El extremo proximal del resorte 49 de la válvula se apoya contra el hombro 53 dispuesto en el exterior del cuerpo de válvula 50. Una junta desplazada en el eje de cuchilla 54 se acopla de forma deslizante el exterior 48 de la cuchilla de corte de tejido 20.

El recolector de muestras de tejido 13 está fijado al extremo proximal de la carcasa del componente sonda 11 y tiene un interior 55 con comunicación para fluidos con el lumen interior 56 que se extiende dentro de la cuchilla de corte de tejido 20 y tiene una pared proximal extraíble 57 del cartucho de recepción de muestras 58 que da acceso al interior 55 y cualesquiera muestras de tejido que puedan haber sido recogidas en el mismo. Se genera un vacío en el interior 55 para recoger muestras de tejido a través del lumen interno 45, en el interior 55. El miembro tubular 59 tiene un extremo distal que está en comunicación para fluidos con el interior 55 del colector de muestra de tejido 13 y tiene un extremo proximal (no mostrado) que está configurado para conectarse a una fuente de vacío. La aplicación de vacío dentro del miembro tubular 59 ayuda a tirar del tejido hacia el interior 17 de la sección tubular 15 y la transferencia de la muestra de tejido cortado a través del lumen interno 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 al cartucho de muestras 58.

El componente de accionamiento 12 tiene una carcasa 60 con una superficie superior cóncava 61 que está configurada para recibir la superficie inferior 62 de la carcasa 18 de la sonda. Tres engranajes de accionamiento parcialmente expuestos 22, 30 y 40 están dispuestos en el extremo proximal del componente de accionamiento 12 que están configurados para acoplarse a los engranajes 23, 31 y 41, de la sonda, respectivamente. El componente de accionamiento 12 está equipado con tres motores de accionamiento de funcionamiento independientes (no mostrados) que accionan los engranajes de accionamiento 22, 30 y 40. Los motores de accionamiento separados (no mostrados) están conectados a, y la operación de los mismos está controlada por, un módulo de control, tal como se describe en la solicitud pendiente de tramitación con n.º de serie 10/847.699, presentada el 17 de mayo de 2004, y publicada como US 2005004559. El módulo de control controla los motores que mueven los engranajes de accionamiento independientes 22, 30 y 40. El engranaje 22 engrana con el engranaje 23 en la sonda 11 para controlar la rotación de la carcasa 18 de la sonda y la ubicación y la orientación de la abertura de recepción de tejido 17. El engranaje de accionamiento 30 se acopla con el engranaje 31 de la sonda para controlar la posición longitudinal y el movimiento de la cuchilla de corte de tejido 20 a lo largo del eje longitudinal 28. El engranaje de accionamiento 40 se acopla al engranaje 41 de la sonda para controlar la oscilación o rotación de la cuchilla de corte de tejido 20 alrededor del eje longitudinal 28.

Como se muestra en la Figura 7, la cara frontal del componente de accionamiento 12 está provista de fuentes de luz 66 y 67, y un interruptor activable manualmente 68 para activar las fuentes de luz y permitir que el médico y demás personal de operación tengan una mejor visión del lugar de la intervención en el paciente. Se pueden usar otros interruptores manuales como, por ejemplo, un interruptor activado con el pie. Alternativamente, las fuentes de luz pueden activarse de forma automática cuando el componente de sonda 11 está instalado en el componente de accionamiento 12 o en otros eventos, tales como cuando se conecta la energía eléctrica. El componente de accionamiento 12 puede tener una batería para las fuentes de luz 66 y 67.

La punta distal de penetración 16 puede tener varias formas de puntas. Una forma de la punta distal particularmente adecuada se describe en la solicitud provisional pendiente de tramitación con número de serie N.º 60/532.277, presentada el 23 de diciembre de 2003, y publicada como US 2004159677. Alternativamente, la punta distal puede estar provista de un electrodo arqueado de RF tal como se describe en la Patente de EE.UU. N.º 6.261.241, y en la patente de EE.UU. N.º 6.471.700, ambas transferidas al presente cesionario.

El componente independiente de accionamiento 12 permite que toda la unidad sonda sea desechable. Los engranajes de accionamiento del componente de accionamiento 12 controlan el movimiento del miembro cuchilla de corte de tejido 20 para el corte y el movimiento de la sección tubular 15 para orientar la abertura 17. Otros medios (no mostrados) pueden proporcionar energía mecánica y eléctrica, vacío, y control para el dispositivo de sonda. Ejemplos de unidades sonda reemplazable de tipo a presión se describen por Burbank et al., Solicitud de Patente de EE.UU. 10/179,933, "Apparatus and Methods for Accessing a Body Site", publicada como US 2004215187. Las unidades de accionamiento, tales como la descrita en el documento WO 02/069808 (que corresponde a la solicitud de EE.UU. n.º de serie 09/707,022, en tramitación como la presente, presentada el 6 de noviembre de 2000 y la solicitud de EE.UU. n.º de serie 09/864,021, presentada el 23 de mayo de 2001), las cuales están transferidas al presente cesionario, pueden ser fácilmente modificadas por los expertos en la técnica para acomodar el movimiento del miembro de corte 20.

El extremo distal del componente sonda 11 se hace avanzar dentro del paciente con la cuchilla de corte de tejido 20 en una posición avanzada o cerrada (Figura 4B), hasta que la abertura 17 de la sección tubular 15 está situada en una ubicación deseada para la toma de una muestra de tejido. La cuchilla de corte de tejido 20 es entonces retirada en dirección proximal a una posición abierta para abrir la abertura 17. La retirada de la cuchilla de corte de tejido se puede utilizar para controlar la longitud de la abertura que se abre con el fin de controlar la longitud de la muestra de la que se corta. Se aplica un vacío al interior 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 para extraer tejido en el lugar en el lumen interior de la sección tubular 15 a través de la abertura 17. Se impulsa entonces la cuchilla de corte de tejido 20 distalmente por la rotación de los engranajes 30 de la sonda y se hace girar u oscilar por el engranaje de accionamiento 40 que engrana con el engranaje 41 de la sonda para cortar el tejido aspirado del tejido de soporte en el sitio diana por medio de la superficie de corte de tejido 21. El vacío en el interior de la cuchilla de corte de tejido 20 hace que la muestra de tejido se extraiga a través del lumen interno 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 y hasta el interior del cartucho 58 del colector de muestras 13 mostrado en la figura 2. La presión positiva o incluso condiciones ambientales en posición distal a la muestra de tejido pueden facilitar el paso del tejido a través del interior 45 de la cuchilla de corte de tejido 20. Si se desea otro espécimen de tejido, la sección tubular 15 puede ser girada por el engranaje de accionamiento 22 actuando sobre el engranaje 23 de la sonda en uno o más pasos para repetir la obtención de otra muestra de tejido de la misma manera sin necesidad de mover el componente sonda 11. Típicamente, se obtiene una primera muestra de tejido con la abertura 17 de la sonda 11 en la posición 12 del reloj, el segundo en la posición 3 del reloj, el tercero en la posición 9 del reloj y el cuarto en la posición 6 del reloj. La ubicación de las segunda y tercera muestras se puede invertir. La posición de la abertura 17 puede estar indicada por una flecha de marcación 29 en la tapa del extremo 27 de manera que el médico u otro personal en la intervención pueden determinar fácilmente la orientación de la abertura 17 dentro del paciente.

El sistema de biopsia 10 puede ser usado manualmente en algunas intervenciones de biopsia o el sistema puede montarse en un soporte estereotáctico 80 como se muestra en la Figura 9. Una zapata 81 está montado de forma deslizante sobre un carril 82 de un soporte Fisher. El miembro de montaje 83 está asegurado a la zapata 81 por un perno roscado (no mostrado) fijado a ruedecilla 84. Como se muestra en la Figura 10, la superficie inferior 85 del componente de accionamiento 12 está configurada para ajustarse al menos en parte, a la superficie superior del miembro de montaje 83. Los interruptores de muestreo y de vacío 86 y 87 respectivamente en el componente de accionamiento 12 son actuados por los elementos opcionales de toma de muestras y vacío 88 y 89 en el miembro de montaje 83. Alternativamente, el muestreo y el vacío pueden ser accionados con un pedal. Como se muestra en la Figura 10, el componente de accionamiento tiene un dial de operador 90 que cuando se gira abre un agujero roscado 91 para un perno roscado (no mostrado) fijado a la rueda de ajuste 84 y los agujeros de los pasadores de localización 92 y 93 que reciben los pernos complementarios (no se muestran) en el miembro de montaje 83.

Como se ha mencionado anteriormente, la presión positiva o incluso condiciones ambientales ayudarán a pasar la muestra de tejido cortado a través del lumen interno 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 hasta el interior del cartucho 58 del colector de muestras 13. Como se muestra en las figuras 4A y 4B, la válvula de ventilación puede proporcionar la presión ambiental detrás de la muestra de tejido en el interior de la cuchilla 45 desde el interior de la sección tubular 15. El cuerpo de válvula 50 se abre para la ventilación atmosférica cuando la cuchilla de corte de tejido 20 está en posición adelantada a la finalización del corte de la muestra desde el lugar de la toma. Sin embargo, cuando la cuchilla de corte de tejido 20 se retira proximalmente el resorte 49 de la válvula obliga al cuerpo de la válvula 50 de nuevo a una posición cerrada. Mientras que la cuchilla de corte de tejido 20 se muestra con una superficie de corte de tejido 21 que es perpendicular al eje longitudinal 28, la superficie de corte de tejido puede estar en un ángulo o incluso en paralelo al eje longitudinal tal como se describe en la solicitud N.º de serie 10/642,406, en tramitación como la presente, presentada el 15 de agosto de 2003, publicada como US 2004167428.

El borde de corte distal 21 de la cuchilla de corte de tejido 20 puede encontrarse inicialmente en posición proximal a la abertura 17 para proporcionar una abertura total de recepción de tejido o puede estar inicialmente situado dentro de la abertura 17 con el fin de controlar la longitud del espécimen. La acción de corte de la cuchilla de corte de tejido 20 continúa preferentemente hasta que la superficie de corte biselado 21 ha atravesado completamente la abertura 17 para asegurar que el tejido aspirado a través de la abertura está completamente separado del tejido de soporte en el lugar de la biopsia. Se puede aplicar vacío para aspirar la muestra de tejido cortado a través del lumen interior de la cuchilla de corte de tejido 20 hasta el cartucho en el colector de muestras en el extremo proximal del dispositivo de biopsia. La presión positiva o el acceso a condiciones ambientales se pueden proporcionar en el extremo distal de la sección tubular para ayudar en la transferencia de muestras.

Después de retirar la pared desmontable 57 del cartucho de recepción de muestras 58 y extraer las muestras del mismo, es con frecuencia deseable administrar uno o más marcadores en el sitio diana del que se han retirado las muestras. Tales dispositivos de administración de marcador se muestran en la solicitud en tramitación n.º de serie 10/753, 694, presentada el 7 de enero de 2004, publicada como US 2004236213 y la solicitud N.º de serie 10/444, 770, en tramitación como la presente, presentada el 23 de mayo de 2003 publicada como US 2004236212. Sin embargo, los extremos distales de estos dispositivos de suministro de marcador son muy pequeños y pueden ser difíciles de insertar en el extremo proximal de la cuchilla de corte de tejido 20 que es sólo ligeramente más grande para acomodar el vástago de suministro de marcador.

La figura 11 ilustra un dispositivo de suministro de marcador 100 que es particularmente adecuado para facilitar la introducción del extremo distal del eje 101 en el lumen interno 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 y el avance en el mismo. Como se indica en el lumen interno 45 de la cuchilla de corte de tejido 20 para expulsar uno o más marcadores a través de la abertura 17 en la sección tubular 15 antes de que el dispositivo de biopsia 10 se retire del paciente. Como se muestra en la Figura 12, para ayudar en la inserción de la punta distal de diámetro pequeño 101 de un dispositivo de suministro de marcador 100 en el lumen interno 45 ligeramente más grande de la cuchilla tubular 20 en su extremo proximal, preferentemente, la punta distal se proporciona con un guía abocinada hacia el exterior 102 que está montada de forma deslizante en el eje 103 del dispositivo de suministro de marcador 100. El extremo proximal de la cuchilla tubular 20, la guía abocinada 102 y / o la punta distal 101 pueden estar provistas de elementos de guía encajables que orientan el dispositivo de suministro de marcador de manera que uno o más marcadores se descargan a través de la abertura 17 cuando el elemento de empuje dispuesto de forma deslizante dentro del dispositivo de suministro es empujado distalmente para expulsar al menos un marcador a través de la abertura de descarga en la porción distal del eje alargado del dispositivo de suministro de marcador. La transferencia de los marcadores en el sitio diana después de la extracción de muestras, mientras que el extremo distal del dispositivo de biopsia se encuentra todavía en el lugar de la biopsia, asegura que los marcadores están adecuadamente situados en el punto de la biopsia. Mientras que la guía proximal abocinada 102, montada de manera deslizante, se describe con respecto a su disposición sobre el eje 103 del dispositivo de suministro de marcador 101, la guía abocinada 102 tiene una amplia aplicación dentro de varios dispositivos de biopsia y otros dispositivos en los que un miembro tubular de pequeño diámetro debe ser insertado en un segundo miembro tubular ligeramente más grande, pero aún de diámetro pequeño.

El componente de sonda alargado 11 del sistema de biopsia 10 tiene una longitud de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 cm, preferentemente, de aproximadamente 5 a aproximadamente 13 cm, y más específicamente, de aproximadamente 8 a aproximadamente 9 cm para uso en biopsias de mama. Para ayudar a localizar correctamente la sonda 11 durante el avance de la misma en el cuerpo de un paciente, la extremidad distal de la sección tubular puede estar provista de un marcador en una ubicación conveniente que proporcione una visualización mejorada por el ojo, por ultrasonido, por rayos X, resonancia magnética u otros medios de imagen o visualización. También se puede emplear la palpación manual. Un revestimiento de polímero ecogénico que aumente la resolución de contraste en los dispositivos de imágenes por ultrasonidos (tales como ECHOCOAT™ por biopolímeros STS, de Henrietta, NY) es adecuado para la visualización por ultrasonidos. Pueden hacerse marcadores radiopacos con, por ejemplo, acero inoxidable, platino, oro, iridio, tantalio, tungsteno, plata, rodio, níquel, bismuto, otros metales radiopacos, aleaciones y óxidos de estos metales. Además, las superficies del dispositivo en contacto con los componentes del tejido, u otros componentes del dispositivo pueden estar provistas de un recubrimiento lubricante adecuado tal como un material hidrófilo o un fluoropolímero.

La sección tubular y la cuchilla de corte de tejido se fabrican, preferentemente, con acero inoxidable de grado quirúrgico. Sin embargo, otros materiales de alta resistencia tales como MP35N, otras aleaciones de cobalto-cromo, aleaciones de NiTi, cerámicas, vidrios, y materiales poliméricos de alta resistencia o combinaciones de los mismos pueden ser adecuados.

Habitualmente es necesario seccionar la piel del paciente con el fin de obtener acceso a un punto del cuerpo del que se necesita obtener una muestra de tejido. Se puede utilizar un instrumento quirúrgico como un bisturí u otro, para hacer una incisión inicial en la piel. Después de que se han tomado las muestras, el dispositivo de biopsia puede ser retirado del paciente. Se puede quitar el dispositivo completo; sin embargo, en algunas formas de realización, el cartucho 58 puede ser eliminado del sistema 10 y una cánula de transferencia puede ser insertada a través del lumen interno de la cuchilla 20 para transferir marcadores en el sitio de la biopsia a través de la abertura 17. Además, se apreciará fácilmente que otros tipos de instrumentos pueden ser insertados en el sitio del tejido a través de la cuchilla de tejido, además de o en lugar de los instrumentos descritos anteriormente. Más aún, se pueden administrar agentes terapéuticos o de diagnóstico a través de la cuchilla de corte de tejido 20 o la sección tubular 15.

La figura 14 ilustra una pantalla 104 que proporciona cierta información útil con respecto a una operación del sistema de biopsia de tejido, de acuerdo con una realización de la presente invención. La pantalla 104 puede ser proporcionada por medio de cualquier tipo de pantalla, como las pantallas de cristal líquido (LCD), los monitores de tubo de rayos catódicos (CRT) y pantallas de plasma. Las pantallas se pueden usar en asociación con un módulo de control que controla los instrumentos electroquirúrgicos, tales como el sistema de biopsia en la figura 1. Por ejemplo, la pantalla 104 se puede implementar con una pantalla CM3000 utilizado en asociación con un módulo de control CM3000 fabricado por SenoRx, Inc.

La pantalla 104 proporciona un primer mensaje de texto 106 que muestra diversos estados de funcionamiento del el sistema de biopsia. Por ejemplo, los estados de operación pueden incluir una inicialización, calibración, cierre, apertura, muestreo, indexación, error de indexación, fallo de la herramienta, falta de vacío, y el estado de salida de la herramienta. Estos estados representan diversas etapas de la preparación del sistema de biopsia, tomar una muestra de tejido de un paciente con el sistema de biopsia, y los errores que se produjeron durante los procesos de preparación y toma de muestras. Un segundo mensaje de texto 108 en la pantalla 104 detalla la situación del estado particular que se muestra por medio del primer mensaje de texto 106. Por ejemplo, en la pantalla 104, el segundo mensaje de texto 108 le dice a un usuario que espere a la finalización de un estado de apertura, en el que el sistema de biopsia realiza una técnica abierta. En la parte inferior de la pantalla 104 aparecen indicadores 110 para indicar ciertos eventos o condiciones. Por ejemplo, cuando el indicador 110 que está etiquetado como VAC está encendido, se dice que un sistema de vacío está en marcha actualmente.

La pantalla 104 también proporciona una interfaz gráfica de usuario 112 que representa distintas partes de un punto de destino en un paciente del que se han tomado o se pueden tomar una o más muestras de tejido. La interfaz gráfica de usuario 112 puede representar, además, una posición angular del miembro de corte de tejido 20 tal como se muestra en la figura 2. Puesto que el miembro de corte de tejido 20 posiciona su punta de corte en un lugar diana del cuerpo de un paciente en un movimiento de rotación, la interfaz gráfica de usuario 112 está diseñada sobre la base de una forma circular. Sin embargo, es de destacar que otras formas capaces de representar las posiciones angulares del miembro de corte de tejido 20 también se pueden utilizar como las formas de base de la interfaz gráfica de usuario 112. Por ejemplo, la interfaz gráfica de usuario 112 puede diseñarse sobre la base de una forma poligonal. En los párrafos siguientes se describirán varios diseños para la interfaz gráfica de usuario 112 .

Las figuras 15A a 15E ilustran diversas alternativas de la interfaz gráfica de usuario 112 de la figura 14, que no están realizadas de acuerdo con la presente invención. En esta forma de realización, la interfaz gráfica de usuario 112 incluye una primera área de GUI que representa una primera región de un sitio de destino del que al menos se ha tomado una muestra de tejido en el lugar de destino por el miembro de corte de tejido. La interfaz gráfica de usuario 112 incluye además una segunda área de GUI, visualmente distinguible de la primera área de GUI, que representa una segunda región de la que miembro de corte el tejido del puede obtener una o más muestras de tejido adicionales a partir de tejido en el sitio diana. Las primera y segunda áreas de GUI están marcadas con colores o patrones distinguibles el uno del otro. Visualizan la parte del tejido en el lugar diana que ha sido cortado, y el resto del tejido que puede ser cortado por el sistema de biopsia. Esto ayuda al cirujano en la mejor comprensión del progreso de una operación de biopsia.

La Figura 15A muestra una primera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 114. La primera área de GUI 116 y segunda área de de interfaz gráfica de usuario 118 están dispuestas en un círculo. La primera área de GUI 116 tiene forma de abanico, y el círculo no ocupado por la primera área de GUI 116 representa la segunda área de GUI 118. En esta figura, se ha cortado una porción angular más pequeña del tejido en el sitio diana, mientras que una parte angular más grande del tejido se puede cortar en un proceso posterior de la operación.

La figura 15B muestra una segunda alternativa de una interfaz gráfica de usuario 120. La parte sombreada representa la primera área de GUI 122, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 124. La primera área de GUI 122 incluye una primera porción 126 de una forma de abanico en el punto de la interfaz gráfica de usuario de forma circular centrada en 120. El brazo de la primera porción 126 es menor que el radio de la interfaz gráfica de usuario 120. La primera área de GUI 122 incluye además una segunda porción 128 que tiene la forma de una banda de curvas en alineación con un arco de la primera porción 126. El ángulo de la primera porción 126 representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

Figura 15C muestra una tercera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 130. La parte sombreada representa la primera área de GUI 132, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 134. La primera área de GUI incluye una primera porción 136 de una forma circular, y una segunda porción 138 en forma de una banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la primera porción 136. Las dos líneas laterales de la segunda parte 138 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

La figura 15D muestra una cuarta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 140 según la realización. La parte sombreada representa la primera área de GUI 142, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 144. La primera área de GUI 142 incluye una primera porción 145 de una forma circular, una segunda porción 146 en forma de una banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la primera porción, y una tercera porción 147 en forma de una banda curvilínea alineada con una línea periférica externa de la segunda parte 146. Las líneas laterales de la segunda parte 146 o la tercera porción 147 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que se ha cortado.

La Figura 15E muestra una quinta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 150. La parte sombreada representa la primera área de GUI 152, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 154. La primera área de GUI incluye una primera porción 155 de una forma circular, una segunda porción 156 con forma de anillo que rodea la primera porción 155, y una tercera porción 157 en forma de banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la segunda porción 156. Las líneas laterales de la tercera porción 157 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

Las figuras 16A a 16E muestran otro conjunto de alternativas de la interfaz gráfica de usuario 112 en la figura 14 no realizadas según la presente invención. La figura 16A muestra una primera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 160. La primera área de GUI 162 y segunda área de GUI 164 están dispuestas dentro de un polígono regular. La primera área de GUI 162 es una porción de división del polígono regular con un ángulo definido en el centro geométrico del mismo. El restablecimiento del polígono regular desocupado por la primera área de GUI 162 representa la segunda área de GUI 164. Como se discutió anteriormente, la primera área de GUI 162 representa una porción angular del tejido en el sitio diana que ha sido cortado, mientras que la segunda área de GUI 164 representa la porción del tejido que puede cortarse en un procedimiento posterior de operación.

La figura 16B muestra una segunda alternativa de una interfaz gráfica de usuario 170. La parte sombreada representa la primera área de GUI 172, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 174. La primera área de GUI 172 incluye una primera porción 176 de una forma poligonal con un ángulo definido en un centro geométrico del polígono regular 179. La primera área de GUI 174 incluye además una segunda porción 178 en forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 179, en alineación con la primera porción 176. El ángulo de la primera porción 176 representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

La figura 16C muestra una tercera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 180. La parte sombreada representa la primera área de GUI 182, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 184. La primera área de GUI 182 incluye una primera porción 186 de una forma poligonal que tiene un centro geométrico el mismo que el del polígono regular 189. La primera área de GUI 180 incluye además una segunda porción 188 en forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 189, adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción 186. Las dos líneas laterales de la segunda parte 188 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

La figura 16D muestra una cuarta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 190. La parte sombreada representa la primera área de GUI 192, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 194. La primera área de GUI 192 incluye una primera porción 195, una segunda porción 196 y una tercera porción 197. La primera porción 195 es de una forma poligonal que tiene un centro geométrico el mismo que el del polígono regular 198. La segunda porción 196 está conformada como una banda poligonal adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción 195. La tercera parte 197 tiene la forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 198, en alineación con una línea periférica exterior de la segunda porción 196. Las dos líneas laterales de la segunda parte 196 o la tercera porción 197 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

La Figura 16E muestra una quinta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 200. La parte sombreada representa la primera área de GUI 202, y la parte no sombreada representa la segunda área de GUI 204. La primera área de GUI 202 incluye una primera porción 205, una segunda porción 206 y una tercera porción 207. La primera porción 205 es de una forma poligonal que tiene un centro geométrico de la misma que la del polígono regular 208. La segunda porción 206 está conformada como un anillo poligonal que rodea la primera porción 205. La tercera parte 207 tiene la forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 208, adyacente a una línea periférica exterior a la segunda porción 206. Las dos líneas laterales de la tercera porción 207 definen un ángulo que representa la porción angular del tejido que ha sido cortado.

En la realización anterior, mientras que ninguna de las distintas interfaces gráficas de usuario muestra una posición angular actual del miembro de corte de tejido, éste puede ser conocido por un indicador externo 29 mostrado en la figura 8.

Las figuras 17A a 17E ilustran diversas alternativas de la interfaz gráfica de usuario 112 de la figura 14, de acuerdo con una realización de la presente invención. En esta forma de realización, la interfaz gráfica de usuario 112 incluye una primera, segunda y tercera áreas de GUI. La primera área de GUI representa una primera región de un sitio de destino de la que al menos se ha tomado una muestra de tejido del tejido en el lugar diana por el miembro de corte de tejido. La segunda área de GUI, visualmente distinguible de la primera área de GUI, representa una segunda región de la que el miembro de corte de tejido puede tomar una o más muestras de tejido adicionales a partir de tejido en el lugar diana. La tercera área de GUI, visualmente distinguible de las primera y segunda áreas de GUI, representa una tercera región en la que el miembro de corte de tejido se despliega para tomar una muestra de tejido del tejido en el lugar diana. La primera, segunda y tercera áreas de la interfaz gráfica de usuario están marcadas con colores o patrones distinguibles el uno del otro. Visualizan la parte del tejido en el lugar diana que ha sido cortado, el resto del tejido que puede ser cortado, y la posición angular en donde está el miembro de corte. Esto ayuda a un cirujano a comprender mejor el progreso de una operación de biopsia.

La Figura 17A muestra una primera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 210 según la realización. La primera área de GUI 202, segunda área de GUI 204 y tercera área de GUI 206 están dispuestas en un círculo 208. La primera área de GUI 202 y la tercera área de GUI 206 tienen forma de abanico. El círculo no ocupado por la primera área de de interfaz gráfica de usuario 202 y la tercera área de GUI 206 representa la segunda área de GUI 118.

La figura 17B muestra una segunda alternativa de una interfaz gráfica de usuario 220 de acuerdo con la realización. La interfaz gráfica de usuario 220 difiere de la de la figura 15B en la que tiene una tercera área de GUI 222, que incluye una primera porción 223 y la segunda porción 224. La primera porción 223 de la tercera área de GUI 222 tiene forma de abanico concéntrico con una primera porción 225 de la primera área de GUI 226. La segunda porción 224 de la tercera área de GUI 222 está conformada como una banda curvada en alineación con un arco de la primera porción 223 de la tercera área de GUI 222.

La Figura 17C muestra una tercera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 230 según la realización. La interfaz gráfica de usuario 230 difiere de la de la figura 15C en que tiene una tercera área de GUI 232, que está conformada como una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de una primera porción 234 de la primera área de GUI 236.

La figura 17D muestra una cuarta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 240 de acuerdo con la realización. La interfaz gráfica de usuario 240 difiere de la de la Figura 15D en que tiene una tercera área de GUI 242, que incluye una primera porción 243 y la segunda porción 244. La primera porción 243 de la tercera área de GUI 242 está conformada como una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de una primera porción 245 de la primera área de GUI 246. La segunda porción 244 de la tercera área de GUI 242 también tiene la forma de una banda curvilínea en alineación con una línea periférica exterior de la segunda porción 242.

La Figura 17E muestra una quinta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 250 según la realización. La interfaz gráfica de usuario 250 difiere de la de la figura 15E en que tiene una tercera área de GUI 252, que está conformada como una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de un anillo 254 de la primera área de GUI 256.

Las figuras 18A a 18E muestran otro conjunto de alternativas de la interfaz gráfica de usuario 112 en la figura 14 según la realización de la presente invención. La figura 18A muestra una primera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 260. La interfaz gráfica de usuario 260 se diferencia de la de la figura 16A en que tiene una tercera área de GUI 262, que es una porción de la división del polígono regular 264 con un ángulo definido en un centro geométrico del polígono regular 265.

La figura 18B muestra una segunda alternativa de una interfaz gráfica de usuario 270. La interfaz gráfica de usuario 270 se diferencia de la de la figura 16B en la que tiene una tercera área de GUI 272, que incluye una primera porción 273 y una segunda porción 274. La primera porción 273 de la tercera área de GUI 272 es de una forma poligonal con un ángulo definido en el centro geométrico del polígono regular 275. La segunda porción 274 de la tercera área de GUI 272 está conformada como una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular 275, en alineación con una línea periférica exterior de la primera porción 273.

La figura 18C muestra una tercera alternativa de una interfaz gráfica de usuario 280. La interfaz gráfica de usuario 280 se diferencia de la de la figura 16C en que tiene una tercera área de GUI 282, que está conformada como una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 284.

La figura 18D muestra una cuarta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 290. La interfaz gráfica de usuario 290 se diferencia de la de la Figura 16D en que tiene una tercera área de GUI 292, que incluye una primera porción 293 y una segunda porción 294. La primera porción 293 de la tercera área de GUI 292 está conformada como una banda poligonal adyacente a una línea periférica exterior de un polígono interior 296. La segunda porción 294 de la tercera área de GUI 292 está conformada como una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular 295, adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción 293.

La figura 18E muestra una quinta alternativa de una interfaz gráfica de usuario 300. La interfaz gráfica de usuario 300 se diferencia de la de la figura 16E en que tiene una tercera área de GUI 302, que está conformada como una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular 304, adyacente a un anillo poligonal 306.

Como se ha tratado anteriormente, la primera, segunda y tercera áreas de GUI visualizan la parte del tejido en el lugar diana que ha sido cortado, el resto del tejido que puede cortarse, y la posición angular actual donde está el miembro de corte de tejido. Esto ayuda a un cirujano a comprender mejor el progreso de una operación de biopsia.

Aunque se han ilustrado y descrito formas particulares de la invención en el presente documento, será evidente que varias modificaciones y mejoras se pueden hacer con la invención. Por ejemplo, mientras que las diversas realizaciones de la invención se han descrito en el presente documento en términos de un dispositivo de biopsia, debe ser evidente que los dispositivos y métodos de utilizar el dispositivo se pueden emplear para eliminar el tejido para fines distintos de la biopsia, es decir, para el tratamiento u otros diagnósticos. Otras modificaciones incluyen, por ejemplo, un cortador de tejido montado de forma deslizante alrededor de la sección tubular del componente sonda en lugar de dentro de la sección tubular.

Además, las características individuales de las realizaciones de la invención se puede mostrar en algunos dibujos y no en otros, pero los expertos en la técnica reconocerán que las características individuales de una realización de la invención se pueden combinar con cualquiera o todas las características de otra forma de realización. En consecuencia, no se pretende que la invención esté limitada a las realizaciones específicas ilustradas. Por

consiguiente, se pretende que la presente invención esté definida por el alcance de las reivindicaciones adjuntas tan ampliamente como la técnica anterior lo permita.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de biopsia de tejido que tiene un miembro de corte de tejido y una interfaz (114) gráfica de usuario , GUI, en el que la GUI comprende:
 - a. una primera área de GUI (116) que representa una primera región de un sitio diana de la que el miembro de corte de tejido ha separado una o más muestras de tejido, que está marcada con un primer color o patrón.
 - b. una segunda área de GUI (118), visualmente distinguible de la primera área de GUI, que representa una segunda región del lugar diana de la que el miembro de corte de tejido puede separar una o más muestras de tejido adicionales por rotación del miembro de corte de tejido, estando la segunda área marcada con un segundo color o patrón para hacerla visualmente distinguible de la primera área de GUI (116), y
 - c. una tercera área de GUI, visualmente distinguible de las primera y segunda áreas de GUI, que representa una tercera región en la que el miembro de corte de tejido se despliega para separar una muestra de tejido del tejido en el sitio diana.
2. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 1 en el que la tercera área de GUI está marcada con un color o patrón distinguible de los que marcan las primera y segunda áreas de GUI.
3. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 1 en el que la primera, segunda y tercera áreas de GUI están dispuestas dentro de un círculo.
4. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 3 en el que la tercera área de GUI está dispuesta con forma de abanico.
5. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 3 en el que la tercera área de GUI comprende una primera porción en forma de abanico, y una segunda parte en forma de una banda curvilínea en alineación con la primera parte de la tercera área de GUI.
6. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 3 en el que la tercera área de GUI tiene la forma de una banda curvilínea lo largo de una línea circunferencial del círculo.
7. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 3 en el que la tercera área de GUI comprende una primera parte en forma de una banda curvilínea a lo largo de una línea circunferencial del círculo, y una segunda parte en forma de una banda curvilínea en alineación con una línea periférica interna de la primera porción de la tercera área de GUI.
8. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 1 en el que las primera, segunda y tercera áreas de GUI están dispuestas dentro de un polígono regular.
9. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 8 en el que la tercera área de GUI es una porción divisional del polígono regular con un ángulo definido en un centro geométrico del mismo.
10. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 8 en el que la tercera área de GUI comprende una primera porción de una forma poligonal con un ángulo definido en un centro geométrico del polígono regular, y una segunda porción en forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular, en alineación con la primera parte de la tercera área de GUI.
11. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 8 en el que la tercera área de GUI tiene la forma de una banda poligonal a lo largo de una línea circunferencial del polígono regular
12. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 8 en el que la tercera área de GUI comprende una primera parte en forma de una banda poligonal a lo largo de una línea circunferencial del polígono regular, y una segunda parte en forma de una banda poligonal en alineación con una línea periférica interna de la primera porción de la tercera área de GUI.
13. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 1 en el que las primera, segunda y tercera áreas de GUI están marcadas con colores o patrones distinguibles el uno del otro.
14. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 1 en el que las primera, segunda y tercera áreas de GUI están dispuestas dentro de un círculo.
15. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 14 en el que las primera y tercera áreas de GUI tienen forma de abanico.

16. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 15 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma de abanico, y una segunda parte en forma de una banda curvilínea en alineación con la primera parte, y la tercera área de GUI comprende una tercera porción con forma de abanico concéntrica con la primera porción, y una cuarta parte en forma de una banda curvilínea en alineación con la tercera porción
- 5 17. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 15 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma circular, y una segunda parte en forma de una banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la primera parte, y la tercera área de GUI está configurada como una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de la primera parte.
- 10 18. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 15 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma circular, una segunda porción en forma de una banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la primera porción, y una tercera porción en forma de una banda curvilínea en alineación con una línea periférica exterior de la segunda parte, y la tercera área de GUI comprende una cuarta parte en forma de una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de la primera porción, y una quinta parte en forma de una banda curvilínea en alineación con una línea periférica exterior de la cuarta porción.
- 15 19. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 15 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma circular, una segunda porción en forma de anillo que rodea la primera porción, y una tercera porción en forma de banda curvilínea adyacente a una línea circunferencial de la segunda porción, y la tercera área de GUI está configurada como una banda curvilínea adyacente a la línea circunferencial de la segunda porción.
- 20 20. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 15 en el que las primera, segunda y tercera áreas de GUI están dispuestas dentro de un polígono regular.
21. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 20 en el que las primera y tercera áreas de GUI son porciones divisionales del polígono regular con ángulos definidos en un centro geométrico del mismo.
- 25 22. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 20 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma poligonal con un ángulo definido en un centro geométrico del polígono regular, y una segunda parte formada como una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular, en alineación con la primera parte, y la tercera área de GUI comprende una tercera porción de una forma poligonal con un ángulo definido en el centro geométrico del polígono regular, y una cuarta porción en forma de una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular, en alineación con la tercera porción.
- 30 23. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 20 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma poligonal que tiene como centro geométrico el mismo que el del polígono regular, una segunda porción en forma de una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular, adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción, y la tercera área de GUI está configurada como una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular, adyacente a la línea periférica exterior de la primera porción
- 35 24. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 20 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma poligonal que tiene como centro geométrico el mismo que el del polígono regular, una segunda porción en forma de una banda poligonal adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción, y una tercera porción en forma de una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular, en alineación con la segunda porción, y la tercera área de GUI comprende una cuarta porción en forma de una banda poligonal adyacente a una línea periférica exterior de la primera porción, y una cuarta porción en forma de una banda poligonal a lo largo de la línea periférica del polígono regular, en alineación con la tercera porción
- 40 25. El sistema de biopsia de tejido de la reivindicación 20 en el que la primera área de GUI comprende una primera porción de una forma poligonal que tiene como centro geométrico el mismo que el del polígono regular, una segunda porción en forma de un anillo poligonal que rodea la primera porción, y una tercera porción conformada como una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular, adyacente a una línea periférica exterior de la segunda parte, y la tercera área de GUI está configurada como una banda poligonal a lo largo de una línea periférica del polígono regular, adyacente a la periférica externa línea de la segunda porción.
- 45

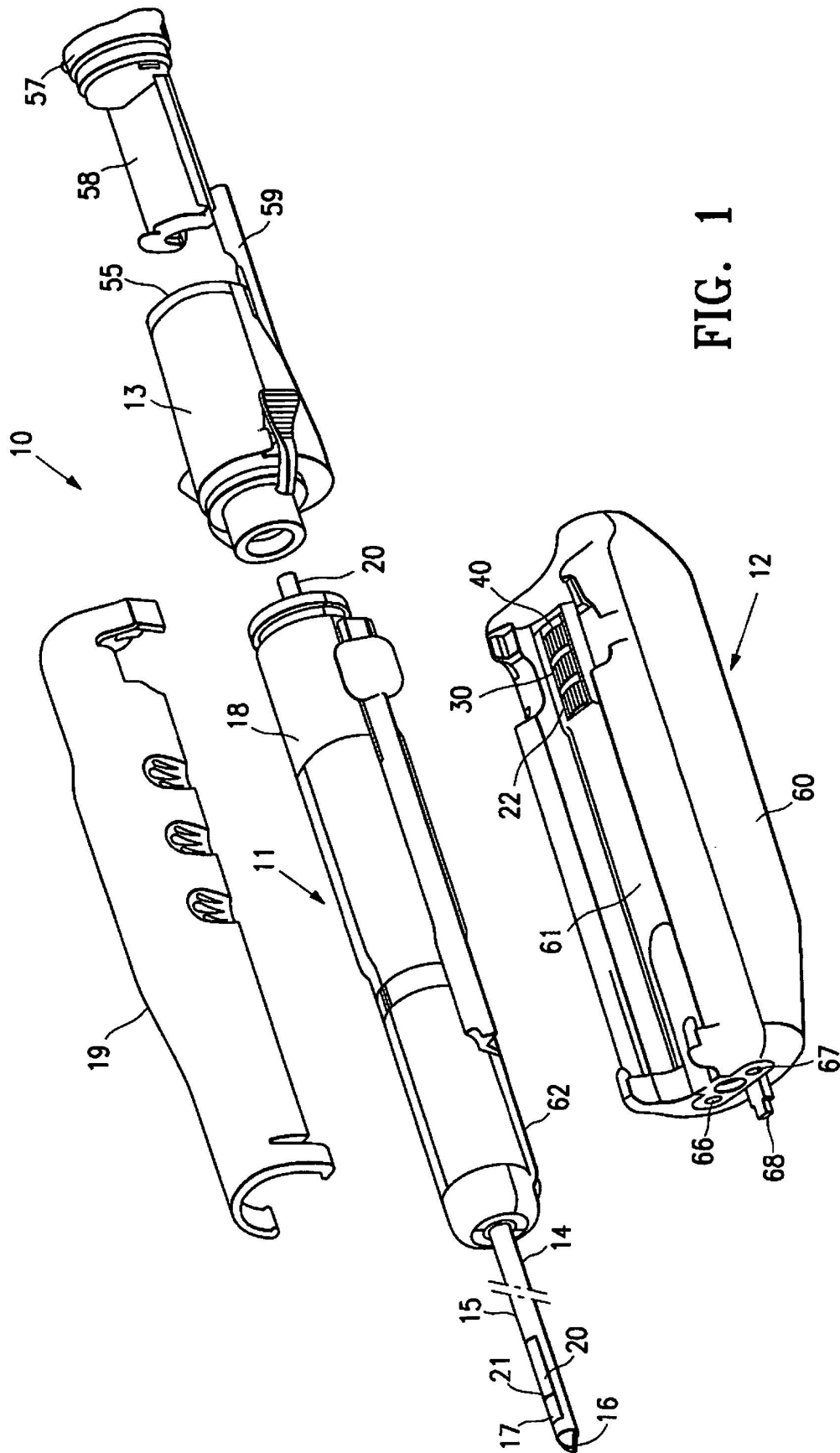


FIG. 1

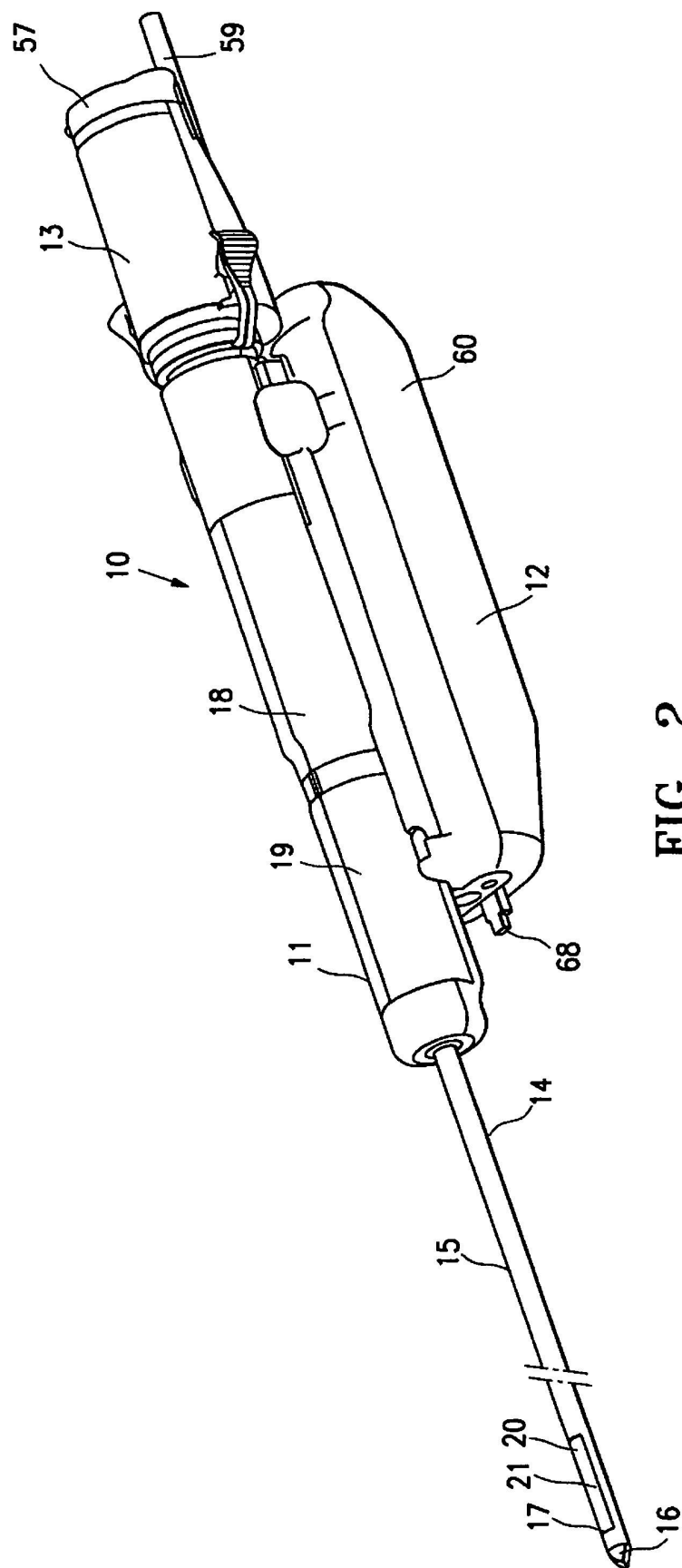


FIG. 2

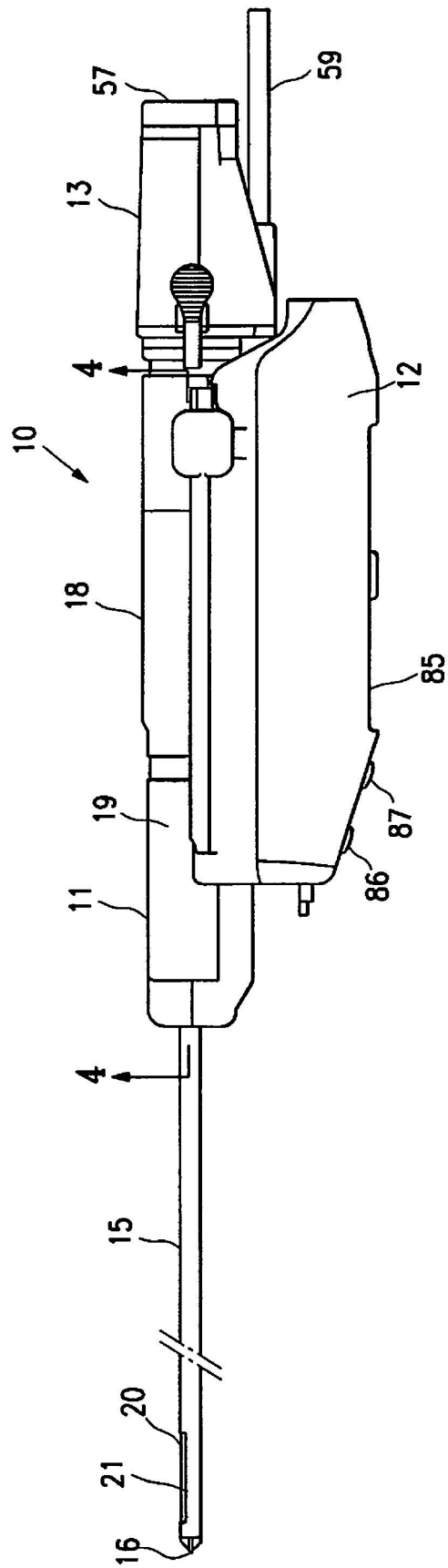


FIG. 3

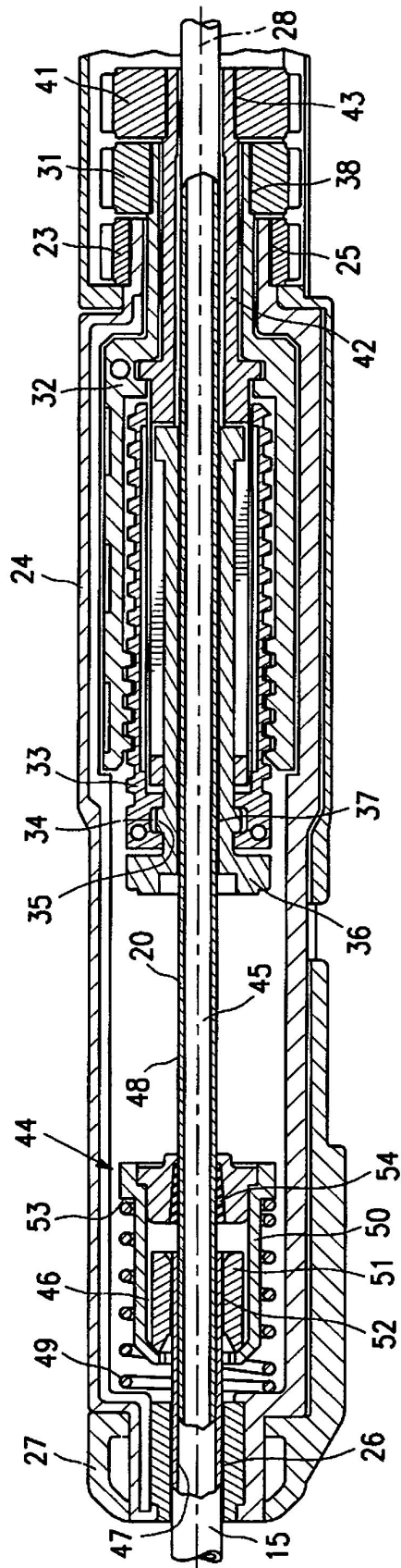


FIG. 4A

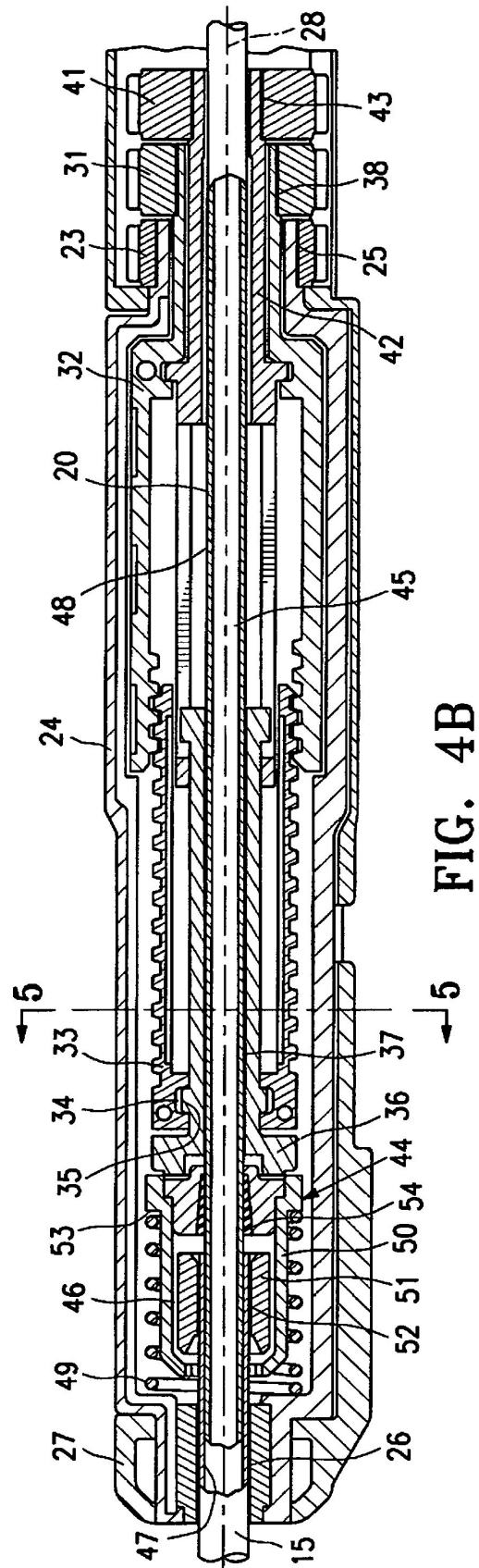


FIG. 4B

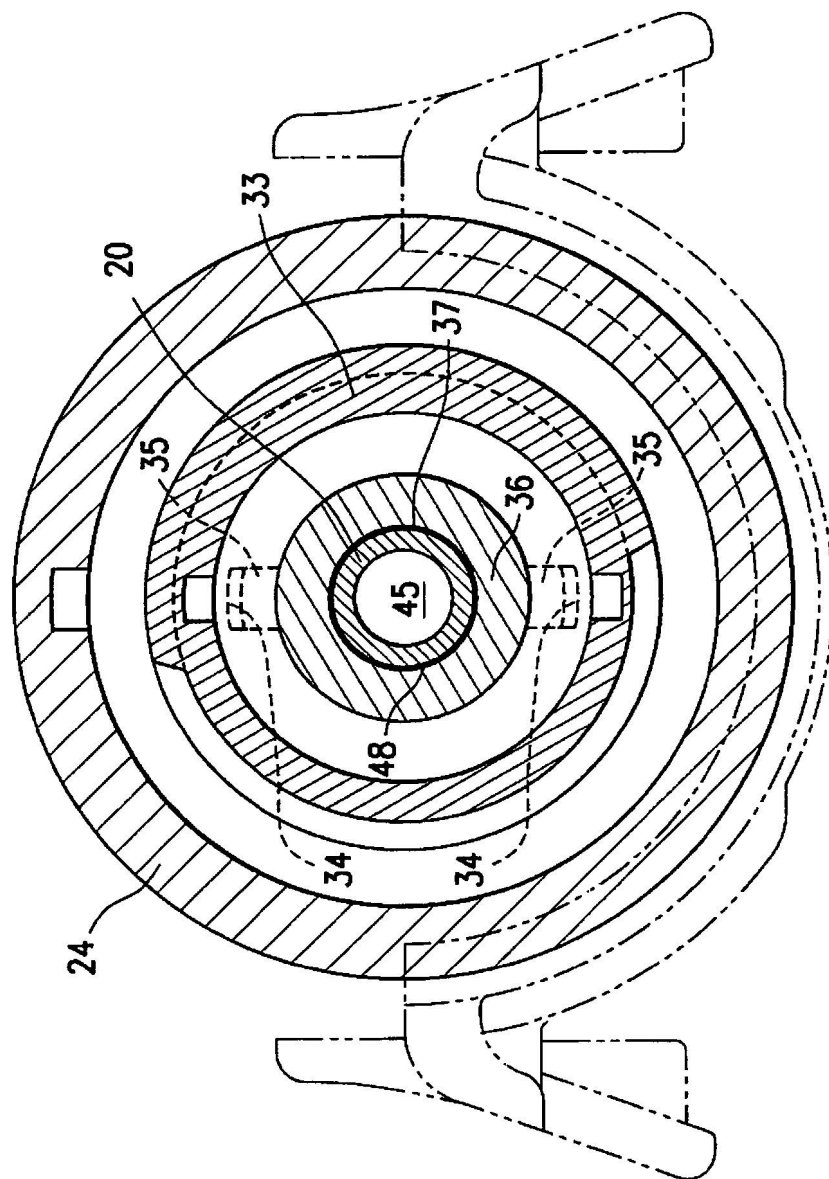
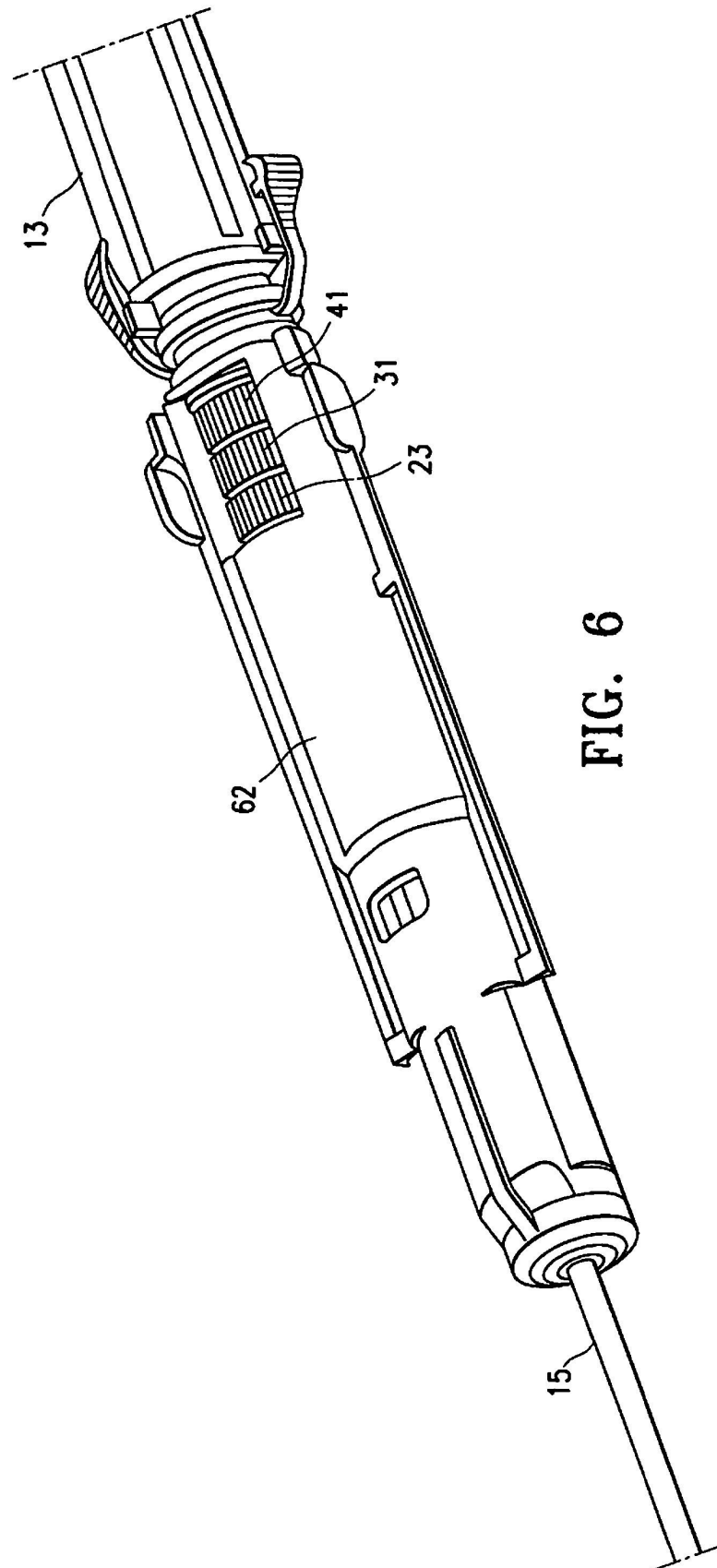


FIG. 5



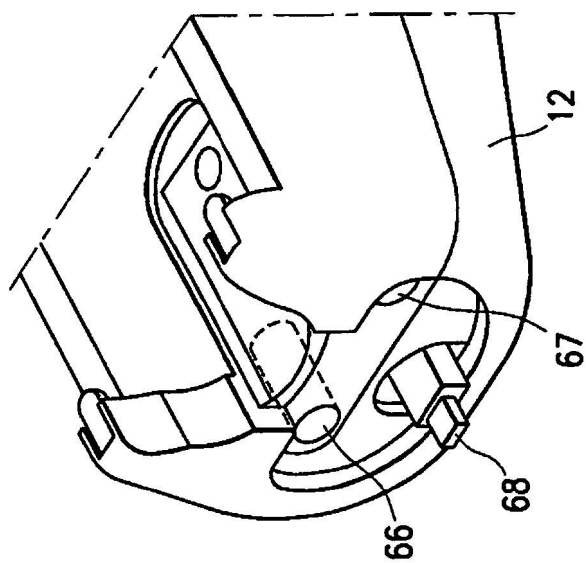


FIG. 7

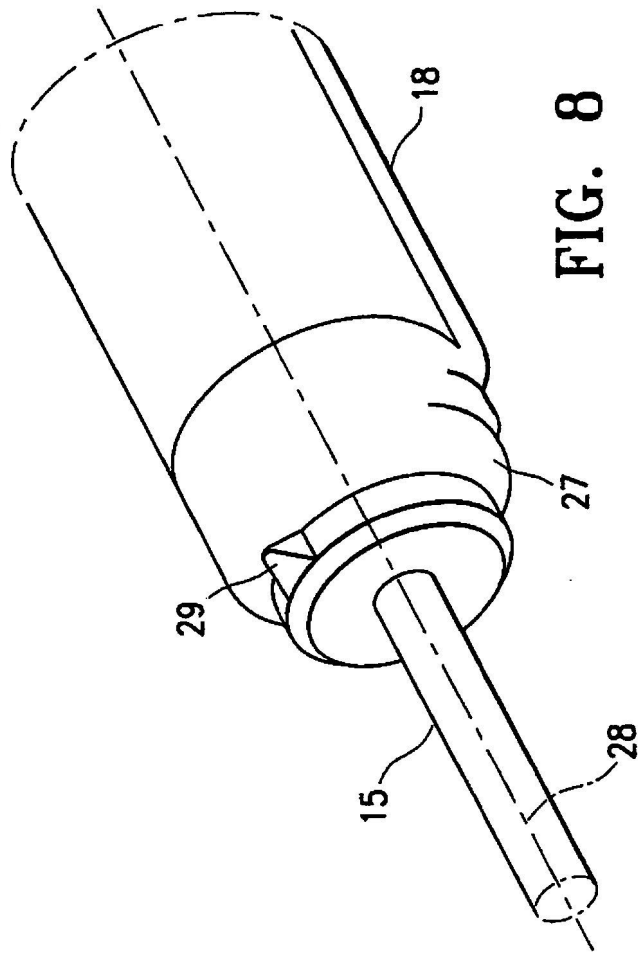


FIG. 8

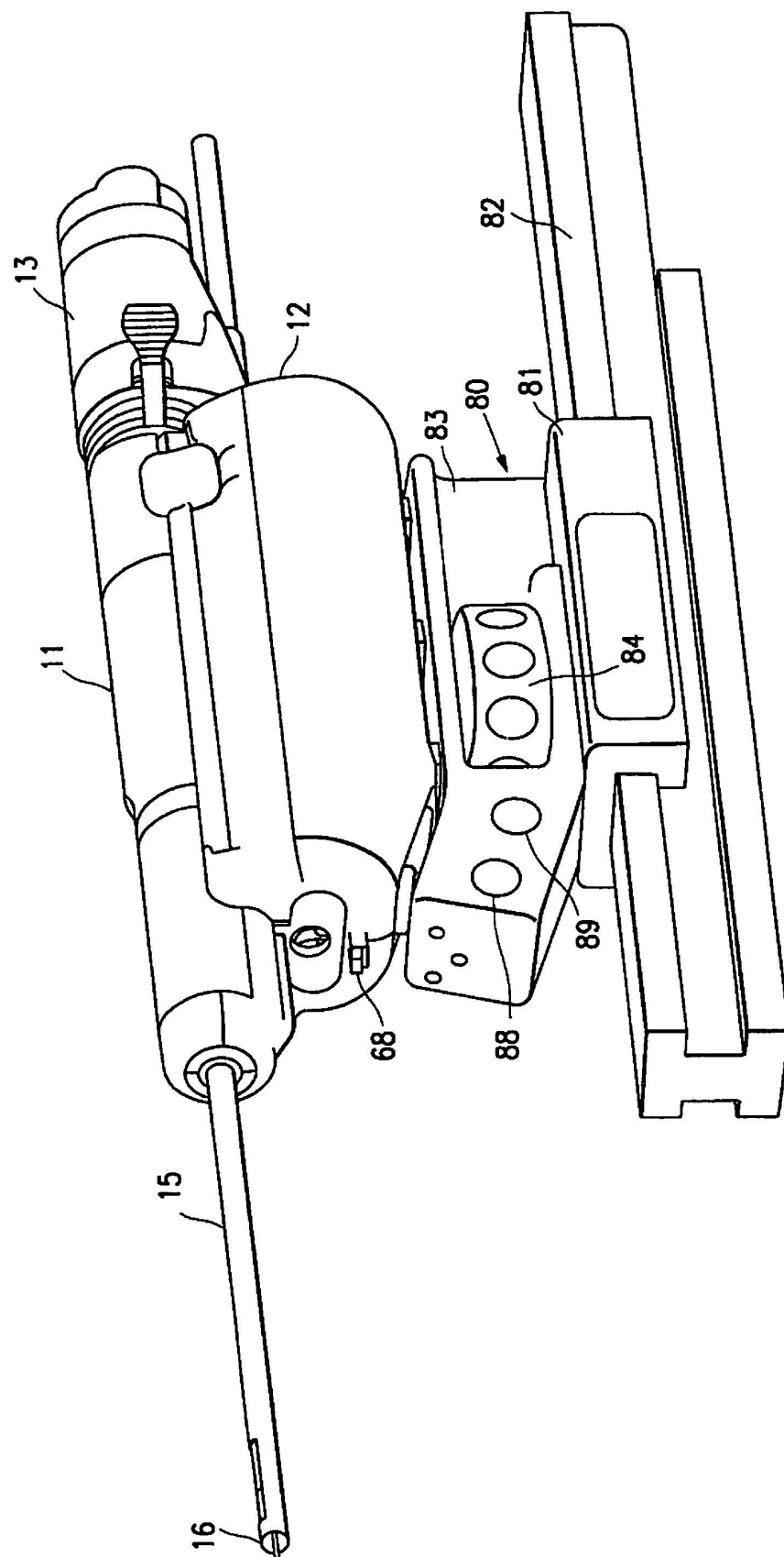


FIG. 9

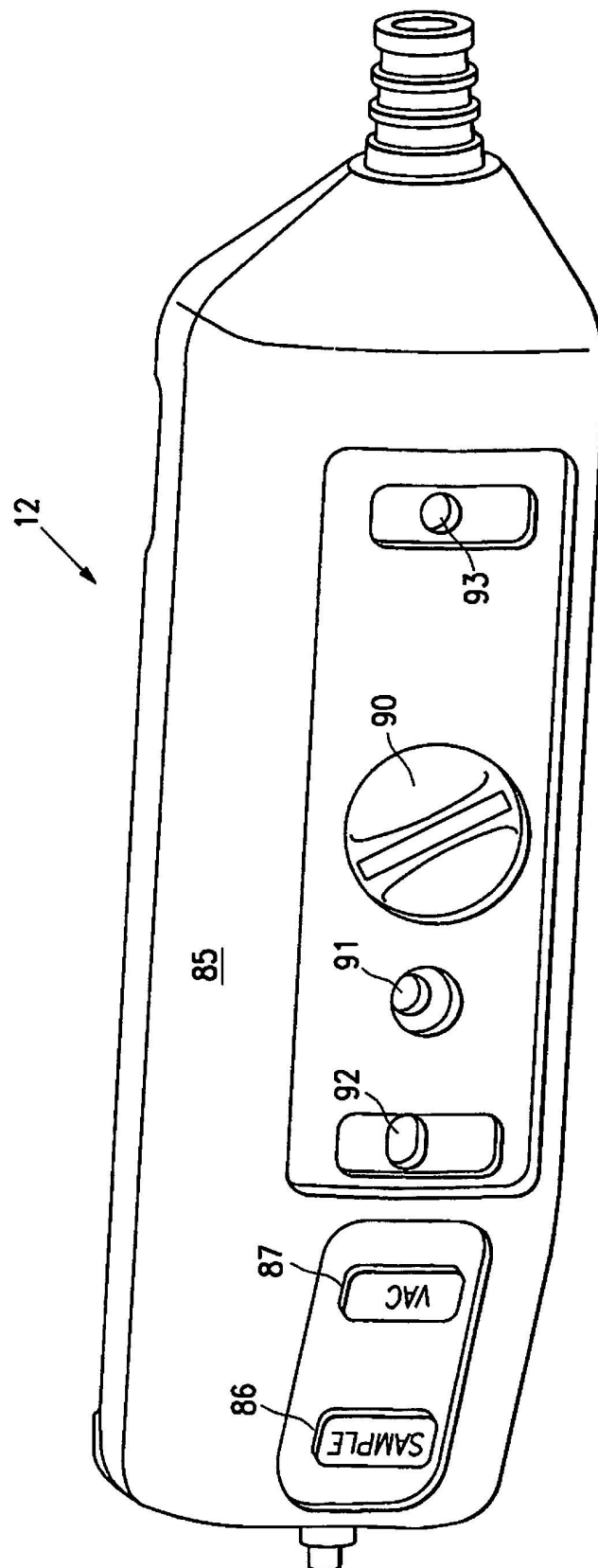


FIG. 10

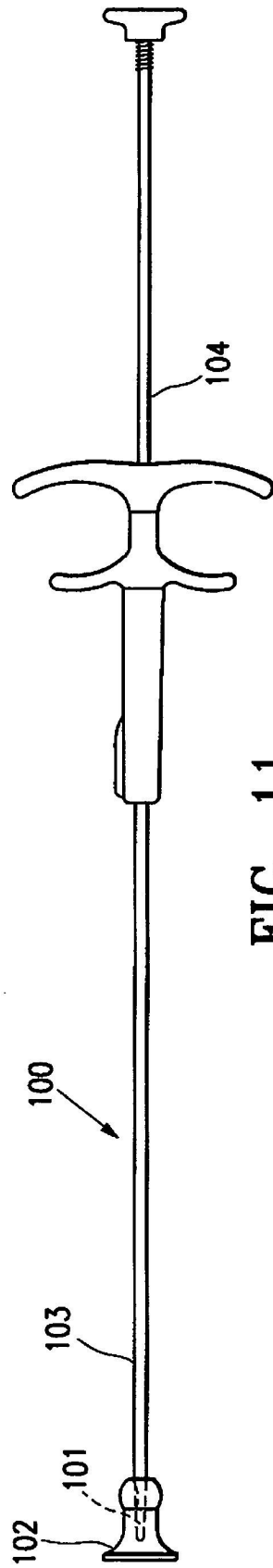


FIG. 11

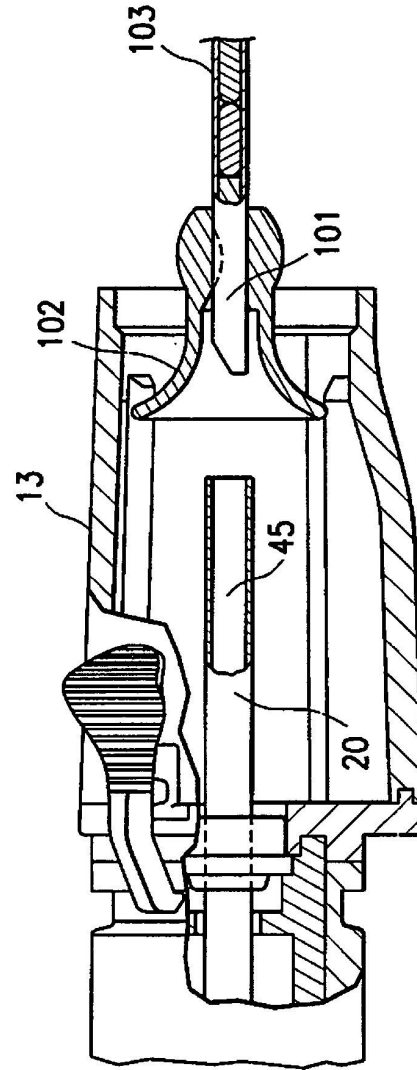


FIG. 12

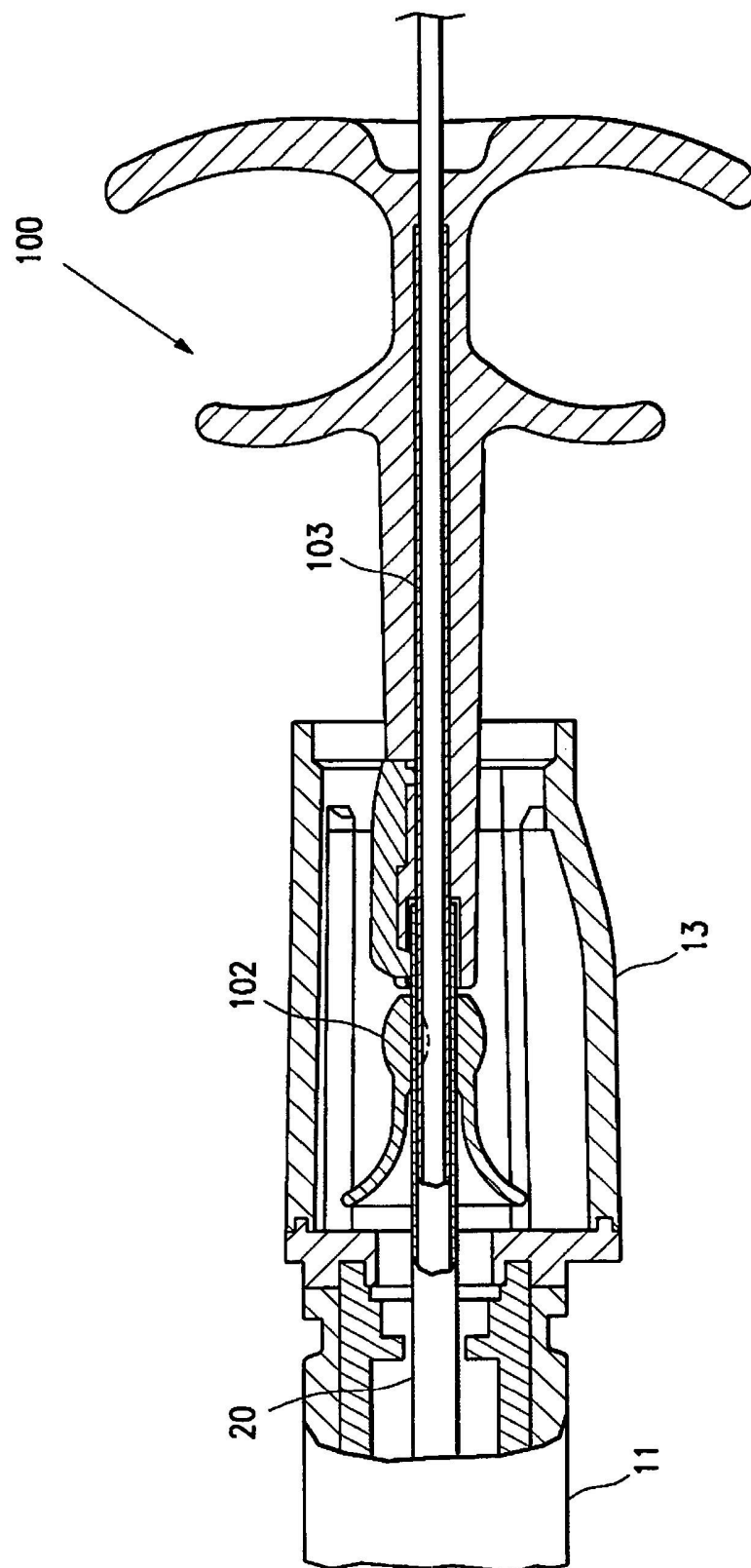


FIG. 13

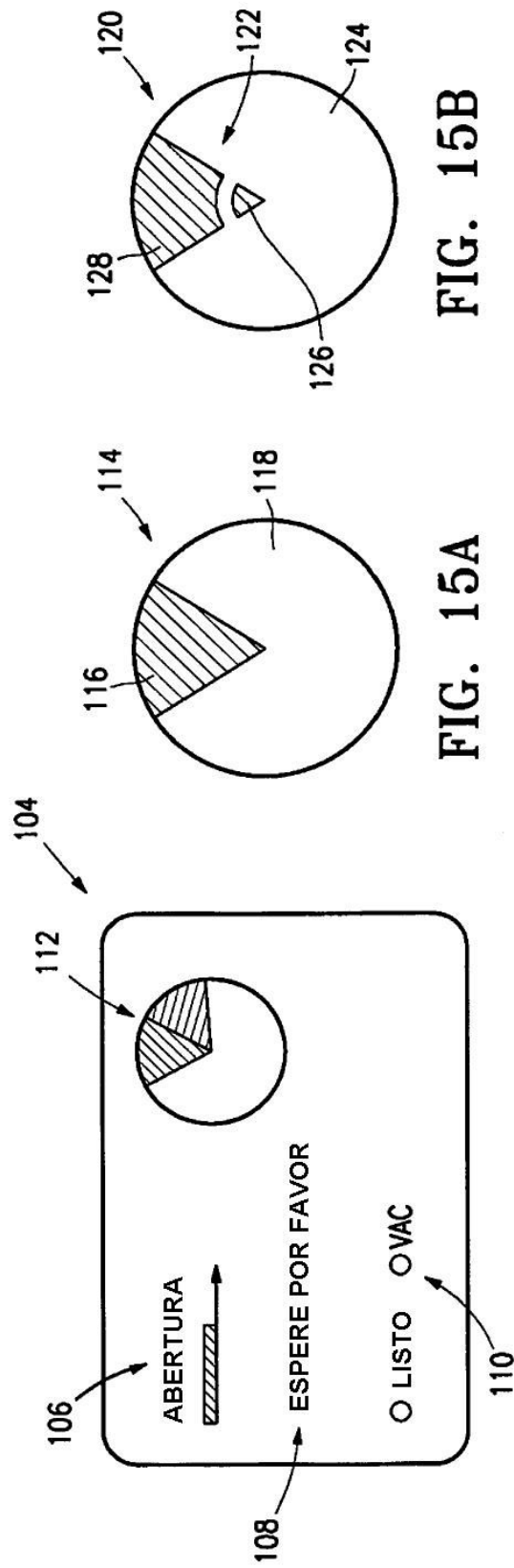


FIG. 14

FIG. 15A

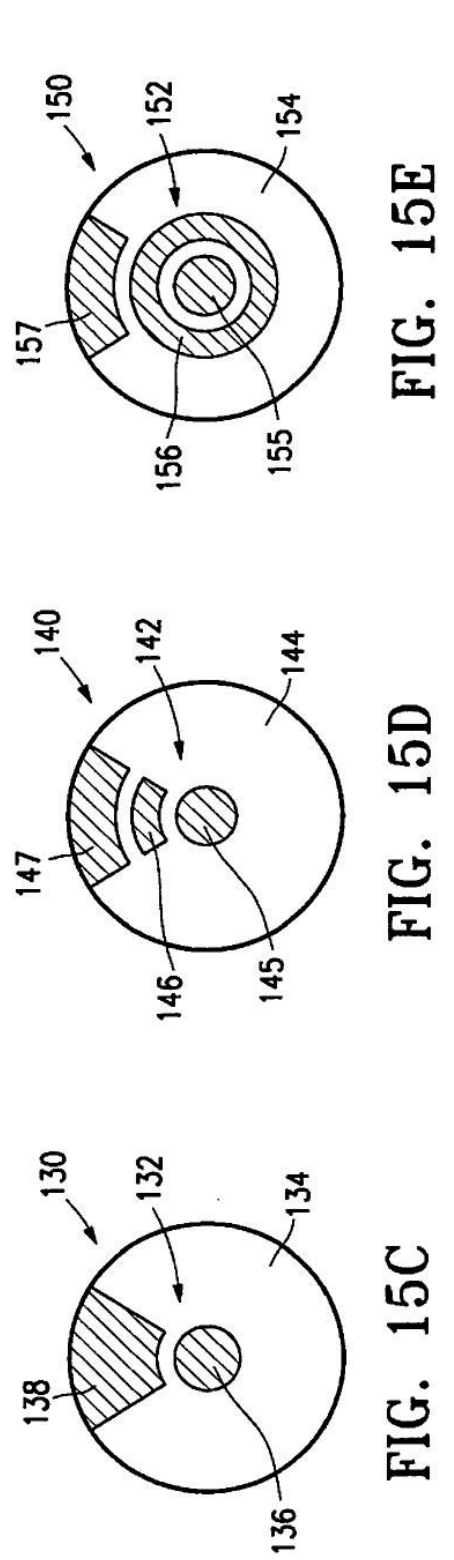


FIG. 15E

FIG. 15D

FIG. 15C

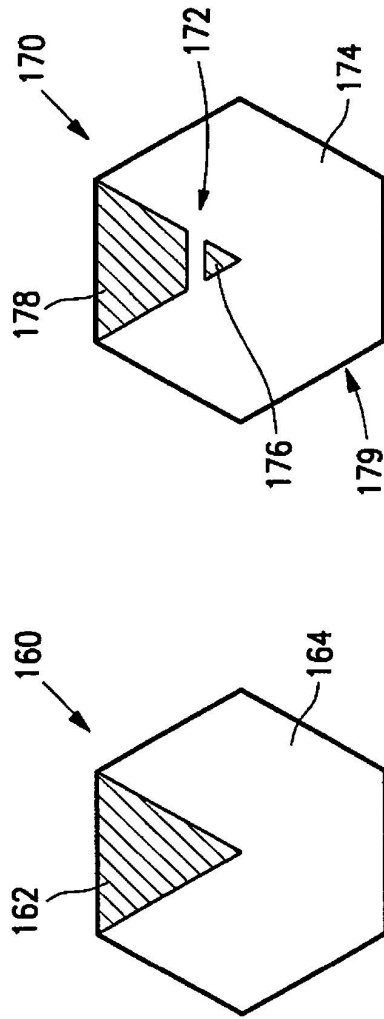


FIG. 16A

FIG. 16B

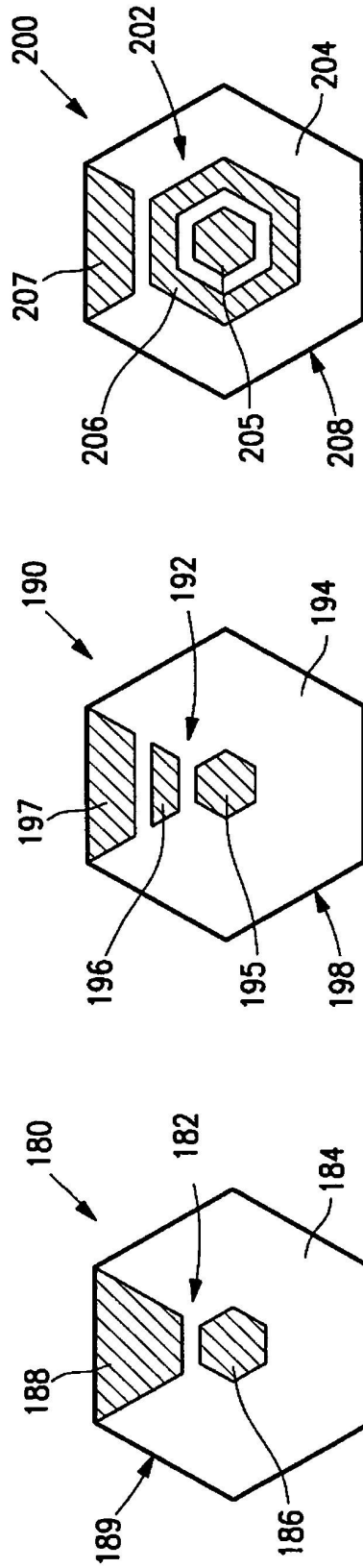


FIG. 16C

FIG. 16D

FIG. 16E

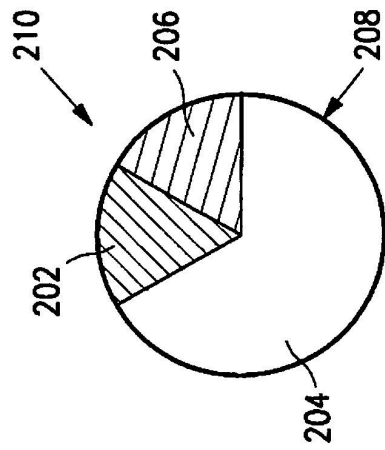


FIG. 17A

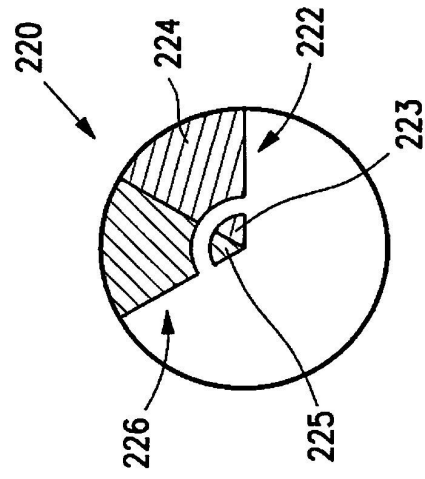


FIG. 17B

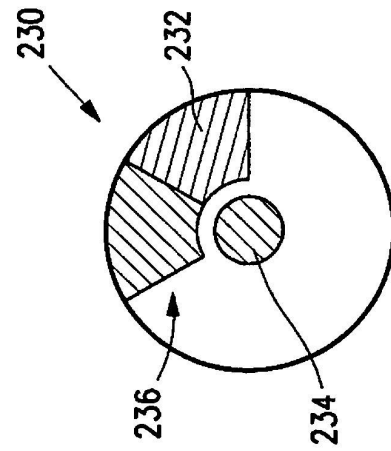


FIG. 17C

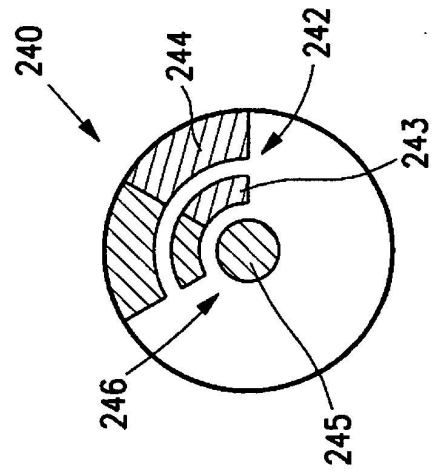


FIG. 17D

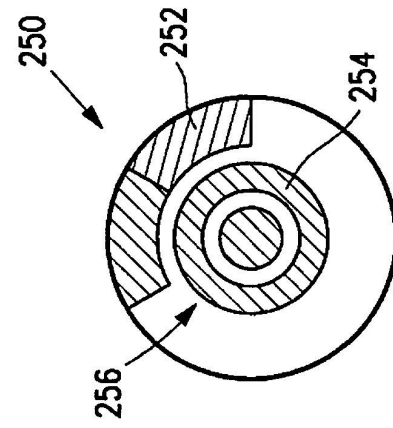


FIG. 17E

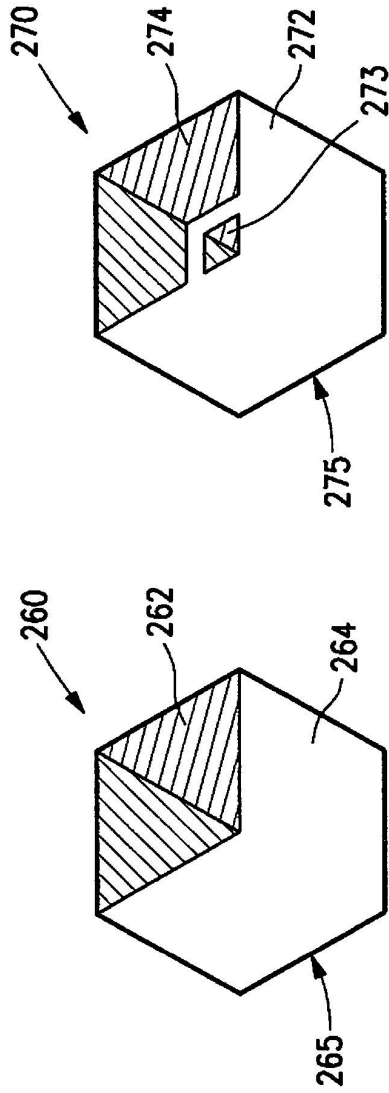


FIG. 18B

FIG. 18A

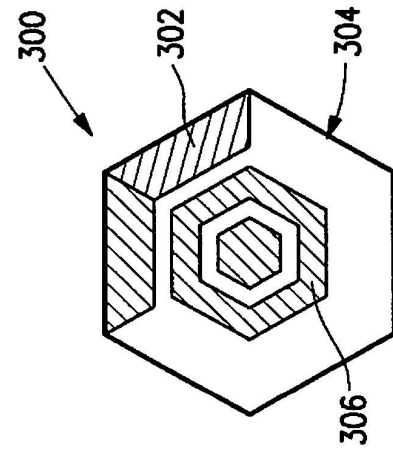


FIG. 18E

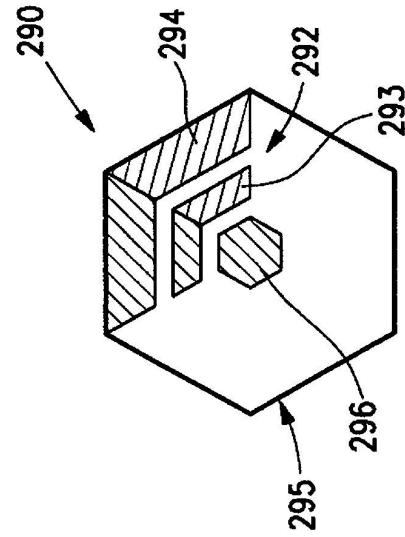


FIG. 18D

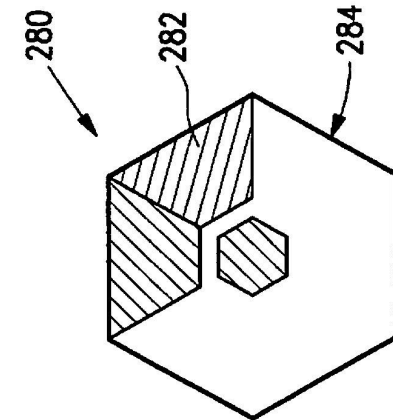


FIG. 18C