

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 310**

51 Int. Cl.:

A61B 10/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2007 PCT/DK2007/000166**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2007 WO07112751**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2007 E 07722546 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2007287**

54 Título: **Sistema de toma de muestras tisulares con inspección visual de la muestra**

30 Prioridad:

31.03.2006 US 788567 P

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

07.12.2016

73 Titular/es:

**BARD PERIPHERAL VASCULAR, INC. (100.0%)
1415 West 3rd Street
Tempe, AZ 85281, US**

72 Inventor/es:

**ANDREASEN, JØRGEN;
VIDEBÆK, KARSTEN;
GUNDBERG, TOMAS y
LARSEN, LARS, ERUP**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 593 310 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 toma de muestras tisulares con inspección visual de la muestra

Antecedentes de la invención

5 En la medicina moderna, es a menudo deseable o necesario recoger muestras de tejido de una región de tejido diana o un sitio de tejido dentro del cuerpo de un ser humano o de un animal, con el fin de diagnosticar lo que se sospecha que pueda ser un tumor maligno.

10 Procedimientos mínimamente invasivos han sustituido parcialmente a las biopsias quirúrgicas tradicionales para minimizar el dolor, la incomodidad y la morbilidad asociadas con las intervenciones quirúrgicas. En la toma de muestras de tejido de biopsia, frecuentemente es deseable tomar múltiples muestras de tejido en un único procedimiento de biopsia para garantizar que haya disponible para su análisis suficiente tejido de la región de tejido diana. Tradicionalmente, tal toma de múltiples muestras de tejido requería que el médico o el cirujano efectuara múltiples pasadas con un dispositivo basado en una aguja para obtener suficiente tejido. Para resolver este asunto, los sistemas de la técnica anterior, adaptados fundamentalmente para aplicaciones de biopsia de mama, proporcionaban al cirujano la opción de recoger múltiples muestras de tejido en una única inserción del dispositivo. 15 Tales sistemas facilitan considerablemente la tarea de recoger un gran número de muestras, pero adolecen de importantes limitaciones.

20 Si se desea que haya de recogerse más de una muestra de biopsia en una única inserción del dispositivo, la primera muestra de tejido que se recoja tendrá que ser retirada de los componentes de muestreo del dispositivo de biopsia, tales como un cesto o recipiente para tejidos, antes de que puedan recogerse más muestras de tejido. Los dispositivos de biopsia de la técnica anterior han optado entre dos enfoques básicos, de toma de muestras de tejido: un enfoque manual y otro automático.

25 Los sistemas manuales proporcionan la opción de extraer mecánicamente, con pinzas o medios similares, muestras de tejido de un componente receptor de tejido. El sistema manual permite que el cirujano inspeccione visualmente las muestras de tejido recogidas, y que mantenga la orientación relativa de las mismas en la región diana poniendo sobre bandas de papel las muestras de tejido recogidas. Este procedimiento es relativamente lento y se vale de la intervención humana, lo que aumenta el riesgo de biocontaminación y otras degradaciones de la muestra de tejido y errores.

30 La patente estadounidense 5.526.822 da a conocer un dispositivo automático de biopsia capaz de recoger múltiples muestras de una región diana dentro del cuerpo de un paciente y de recoger y colocar individualmente las muestras de tejido recogidas en un casete plano sustancialmente rectangular de muestras de tejido.

La patente estadounidense 6.638.235 da a conocer otro dispositivo automático de biopsia de la técnica anterior.

La solicitud de PCT WO 96/24289 A describe una disposición esencialmente similar a la de la patente estadounidense 5.526.822, que puede incluir un armazón transparente de alojamiento del casete para ver las muestras recogidas.

35 Los dispositivos automáticos de biopsia se basan a menudo en la aplicación de una succión por vacío para aspirar muestras de tejido del punto de muestreo o región diana al interior de un recipiente de almacenamiento fuera del cuerpo del paciente. Este procedimiento permite al cirujano concentrarse en la tarea de recoger múltiples biopsias en una única inserción del dispositivo sin interrupciones. Sin embargo, el almacenamiento de muestras de tejido puede ser más o menos aleatorio y el recipiente de almacenamiento o casete puede llegar a atascarse, echando a perder, de hecho, su función. 40

Descripción de la invención

45 Es un objeto de las realizaciones preferentes de la presente invención superar, al menos parcialmente, los inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior conocidos por los inventores. Un objeto de las realizaciones preferentes de la invención es proporcionar un nuevo sistema de eyección de tejido y de recogida de tejido. Otro objeto de las realizaciones preferentes de la invención es proporcionar un sistema que facilite la inspección visual, y que reduzca el riesgo de la degradación de las muestras de tejidos.

La presente invención proporciona un dispositivo de biopsia según la reivindicación 1. Los aspectos preferentes de la invención son proporcionados según las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describen realizaciones de la invención.

50 Una realización preferente del dispositivo automatizado de biopsia también puede permitir al cirujano inspeccionar visualmente cada muestra de tejido inmediatamente después de su escisión del cuerpo del paciente sin requerir que el cirujano extraiga todo el dispositivo de biopsia del cuerpo del paciente.

- El sistema de inspección visual de la presente invención es ventajoso, *inter alia*, cuando se toman muestras de tejido de múltiples ubicaciones, como, por ejemplo, en conexión con la realización de biopsias de próstata. En estas circunstancias, resulta deseable que todas las muestras de tejido sean adecuadas, en el sentido de que permitan que se realice un diagnóstico fiable. Garantizar que las muestras de tejido recogidas sean adecuadas antes de someter estas al análisis del patólogo puede reducir el número de visitas adicionales del paciente causadas por procedimientos de biopsia inadecuados en los que se produjo material tisular insuficiente o dañado. En consecuencia, la inclusión de un medio de inspección visual adecuada en un dispositivo automatizado de biopsia múltiple tiene el potencial de reducir significativamente la preocupación del paciente, la incomodidad del paciente y los costes médicos para el sistema de asistencia médica.
- El sistema de inspección puede comprender al menos uno de: un ocular, un cono periscópico y un sistema de cámara .
- Una realización de un dispositivo automatizado de biopsia que comprende, por ejemplo, un casete giratorio sustancialmente cilíndrico de recogida de tejidos con varias cámaras separadas de toma tisular acopladas con un sistema eyector que levanta muestras de tejido sacándolas de un canastillo o recipiente de recogida de tejidos metiéndolas en el casete de muestras de tejido mientras que, a la vez, proporciona al cirujano un medio activo o pasivo de inspección óptica para inspeccionar que cada muestra de tejido ha sido recibida según se describe adicionalmente a continuación.
- Una ventaja de las realizaciones preferentes del presente dispositivo con respecto a la técnica anterior es que presenta un casete de recogida de tejidos con cámaras que pueden estar fabricadas de un material transparente y están semiabiertas, para proporcionar la fácil inserción de una o más muestras de tejido en una o más cámaras del casete mientras, a la vez, se permite la inspección visual de muestras individuales de tejido inmediatamente después de la inserción de dichas muestras de tejido en dichas cámaras.
- Según una realización de la invención, el casete de muestras de tejido puede estar acoplado operativamente a un medio pasivo o activo de inspección visual, tal como un ocular, un cono periscópico o una cámara que pueda proporcionar una inspección visual mejorada de cada muestra de tejido recogida de forma subsiguiente a su recogida. El medio de inspección visual permite que el operador del dispositivo de biopsia garantice la adecuación de la muestra de tejido inmediatamente después de la escisión y que aborde deficiencias potenciales recogiendo una o más muestras de tejido adicionales de la región diana.
- Como característica adicional, el medio de inspección visual puede proporcionar un medio de aumentar una muestra de tejido recogida para una inspección y una evaluación mejoradas más detalladas.
- El medio activo de inspección visual puede comprender una cámara , tal como una cámara digital, porque las cámaras digitales permiten la transmisión o la proyección de imágenes de la muestra de tejido a pantallas para una visualización mejorada de las muestras de tejido recogidas.
- Además, las imágenes de las muestras de tejido pueden ser transmitidas en directo a una o más ubicaciones remotas para permitir que más espectadores participen en una sesión de biopsia, por ejemplo durante sesiones de formación, conferencias médicas o durante la investigación médica. Según otra realización del presente dispositivo automatizado de biopsia, el casete de muestras de tejido incorpora medios de iluminación, tales como una o más fuentes de luz seleccionadas del grupo de los LED, dispositivos láser, bombillas, etc., para iluminar las muestras de tejido recogidas individualmente tras la recogida para ayudar al cirujano durante la inspección visual de las muestras de tejido.
- Una realización ventajosa del presente dispositivo de biopsia comprende medios para soportar una recogida individual automática y sistemática de una o más muestras de tejido cuando han sido cortadas de la región o sitio diana en el cuerpo del paciente y, subsiguientemente, transportadas fuera del cuerpo del paciente. El casete de muestras de tejido está configurado para mantener la orientación axial y radial de las muestras individuales de tejido.
- Una realización de la invención comprende un casete de muestras de tejido o casete que está unido de forma separable a una unidad desechable del dispositivo automatizado de biopsia y puede ser extraído de la unidad desechable tras el procedimiento de biopsia. Dado que las muestras de tejido recogidas se mantienen aún en sus compartimentos individuales del casete, el casete puede funcionar como un medio de almacenaje de muestras de tejido. Por ejemplo, el casete puede ser insertado en un recipiente de almacenamiento que puede ser llenado de formol o de un agente de almacenamiento similar, tras lo cual la autólisis de los tejidos se detiene y las muestras de tejido pueden ser enviadas al patólogo sin degradación ulterior.
- Otra realización adicional de la invención comprende un casete que incluye marcas métricas para ayudar al cirujano a evaluar la adecuación de la muestra de tejido, y el casete puede estar configurado opcionalmente para incluir además marcas numéricas en cada cámara del casete para ayudar al cirujano y al patólogo a realizar un seguimiento de las muestras de tejido recogidas.

En general, el dispositivo de toma de muestras puede comprender, por ejemplo, un tambor giratorio, que comprende la pluralidad de cavidades dispuestas a lo largo de su circunferencia. En el presente contexto, ha de entenderse que el término "tambor" como cualquier elemento giratorio, incluyendo un elemento cilíndrico o cónico, o cualquier otro elemento giratorio. La superficie exterior del tambor puede tener paredes lisas, o puede presentar varias proyecciones o depresiones, tales como elementos para recoger y/o eyectar tejido del dispositivo receptor de muestras.

El tambor puede ser giratorio en torno al eje de rotación, que es esencialmente paralelo al eje longitudinal de la aguja hueca.

El sistema de inspección de las realizaciones preferentes de la presente invención puede estar dispuesto de modo que permita la inspección de una muestra de tejido después de la eyección de la muestra de tejido al interior de una de dichas cavidades y después del movimiento relativo del dispositivo receptor de muestras y del dispositivo de toma de muestras para desplazar de forma relativa dicha cavidad que acomoda la muestra de tejido alejándola de la posición en la que la muestra de tejido fue eyectada al interior de dicha cavidad. Por ende, la recogida de una muestra adicional puede tener lugar mientras se está inspeccionando simultáneamente la muestra recogida previamente.

El dispositivo de toma de muestras está comprendido, preferentemente, en una unidad desechable del dispositivo de biopsia. Preferentemente, la unidad desechable es montable de forma liberable en una unidad reutilizable. Lo más preferible es que la unidad desechable incluya los elementos del dispositivo de biopsia que entren en contacto con el tejido del cuerpo, con fluido corporal o con otra materia corporal, o que de otra manera estén expuestos a contaminación. La unidad reutilizable incluye, preferentemente, elementos de accionamiento para el transporte del dispositivo receptor de muestras entre la primera posición extendida y la segunda posición retraída, celdas de batería, interfaz de operador, circuito de control y/u otros componentes que pueden ser mantenidos físicamente aislados del tejido, del fluido corporal y de otra materia corporal, y que, en consecuencia, pueden no estar expuestos a contaminación, y que no entran en contacto con el tejido o los fluidos corporales del paciente.

El sistema de inspección puede ser proporcionado como parte de la unidad desechable o como parte de la unidad reutilizable. En caso de que el sistema de inspección incluya elementos ópticos costosos y/o instalaciones de cámara, es preferible que esté incluido en la unidad reutilizable. En algunas realizaciones, el sistema de inspección solo está parcialmente incluido en el dispositivo de biopsia, proporcionándose partes del sistema de inspección de forma remota con respecto al dispositivo de biopsia. Por ejemplo, el dispositivo de biopsia puede incluir una cámara y un elemento cableado o inalámbrico de transmisión de señales para comunicar una señal de salida de la cámara a un receptor remoto, tal como un monitor o una instalación de tratamiento de datos.

Deberá entenderse que la cámara de toma tisular expuesta más arriba es considerada una invención separada.

En todos los aspectos de la presente invención, el sistema eyector puede incluir, además de los sistemas eyectores descritos en lo que antecede, una configuración para eyectar tejido mediante descarga de líquido, por ejemplo según se divulga en la publicación de patente internacional nº WO 2006/005345.

Para mover el dispositivo receptor de muestras, por ejemplo para mover el dispositivo receptor de muestras en la aguja hueca entre las posiciones primera extendida y segunda retraída, se puede proporcionar un dispositivo de transporte que comprenda un elemento alargado flexible, por ejemplo según se divulga en la publicación de patente internacional nº WO 2006/005344.

Para introducir la aguja hueca y el dispositivo receptor de muestras en una masa tisular sospechosa (diana) y cortar una muestra de tejido, se proporciona preferentemente al menos un mecanismo de disparo para hacer que la aguja hueca y el dispositivo receptor de muestras se desplacen longitudinalmente en la dirección distal, para penetrar en el tejido del cuerpo en o cerca de la masa tisular sospechosa. Puede proporcionar el mismo mecanismo de disparo o, alternativamente, un mecanismo de disparo adicional para hacer que la aguja hueca se desplace longitudinalmente en la dirección distal de una primera posición, en la que el dispositivo receptor de muestras se prolonga desde el extremo distal de la aguja hueca, a una segunda posición, en la que la aguja hueca esencialmente acomoda la cavidad del dispositivo receptor de muestras, para cortar dicha muestra de tejido del tejido corporal restante en el sitio de la toma. Por ejemplo, pueden proporcionarse dos mecanismos de disparo operables por el usuario, según se da a conocer en el documento WO 2006/005342.

En realizaciones preferentes de la invención, el dispositivo receptor de muestras y la aguja hueca están comprendidos en una unidad desechable, que es conectable de forma liberable a una unidad reutilizable que incluye, por ejemplo, componentes de accionamiento para proporcionar una fuerza de accionamiento para transportar el dispositivo receptor de muestras. En tales realizaciones, se proporciona preferentemente un sistema de control para controlar el movimiento del dispositivo de transporte y para detener el dispositivo receptor de muestras en la segunda posición retraída, según se da a conocer en la publicación de patente internacional nº WO 2006/005343. Por ejemplo, el sistema de control puede ser configurado para detectar automáticamente la distancia entre la primera posición extendida y la segunda posición retraída del dispositivo receptor de muestras, según se divulga en el documento WO 2006/005343.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

Ahora se describirán adicionalmente realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- las Figuras 1-15 ilustran un dispositivo de recogida de tejidos y un sistema eyector;
- las Figuras 16 y 17 ilustran en general una realización de un dispositivo de biopsia según la invención;
- las Figuras 18-22 ilustran una realización de un mecanismo de transporte y de un mecanismo de corte.

Las Figuras 1-3 muestran tres vistas tridimensionales de una realización del dispositivo de biopsia con el sistema de casete de muestras de tejido y un cono óptico situado adyacente al casete.

La Fig. 1 es una vista semifrontal en la que se ha vuelto transparente un alojamiento 102 del dispositivo de biopsia desde el lado izquierdo, mostrando un casete 104 de recogida de tejidos detrás de un ocular 106. La Fig. 2 es una vista semitrasera desde la izquierda, mostrando más claramente la forma del casete 104. La Fig. 3 es una vista semitrasera detallada del casete 104 desde la izquierda. Se muestran la zona de eyección en la que el casete 104 se encuentra con un canastillo o recipiente de recogida de tejidos y la colocación del ocular 106 con respecto al casete 104. La inspección óptica de la muestra de tejido tiene lugar inmediatamente después de la eyección de la muestra de tejido del recipiente receptor 108 de tejido (cf. la Fig. 4).

Una realización del presente dispositivo de biopsia comprende una unidad desechable que comprende componentes invasivos, y una unidad no desechable que comprende los componentes de accionamiento. El dispositivo de biopsia funciona colocando un recipiente receptor 108 de tejido, generalmente tubular, en una región de tejido sospechosa. El recipiente receptor 108 de tejido es amovible entre una primera posición avanzada y una segunda posición retraída dentro de la luz interior de una cánula retraíble 110 de corte, cf. la Fig. 4. La cánula 110 de corte y el recipiente receptor 108 de tejido están colocados en sus primeras posiciones avanzadas durante la inserción en la anatomía del paciente.

La subsiguiente retracción de la cánula 110 de corte deja al descubierto una abertura lateral en el recipiente receptor de tejido que conduce a una cavidad en el recipiente receptor 108 de tejido y permite que el tejido adyacente caiga en la cavidad del recipiente receptor de tejido. El vacío, obtenido por aspiración en la luz interior de la cánula 110 de corte, ayuda adicionalmente en el prolapso del tejido. En la posición retraída de la cánula 110 de corte, en la que la abertura lateral del recipiente receptor 108 de tejido está completamente descubierta y la cavidad ha sido llenada de tejido de la región diana, se hace avanzar rápidamente a la cánula 110 de corte y el tejido objeto de prolapso es cortado y capturado, cuando la porción final de la cánula de corte forma un borde cortante circunferencial. Durante una retracción subsiguiente del recipiente receptor 108 de tejido hacia su segunda posición retraída por medio de un mecanismo de transporte, la muestra de tejido recogida es extraída del cuerpo del paciente.

En una realización preferente, el mecanismo de transporte está configurado como una cremallera dentada flexible 112 (cf. la Fig. 3) que hace contacto con varios dientes de piñón para proporcionar un movimiento lineal al recipiente receptor 108 de tejido. Sin embargo, ha de entenderse que otras varillas, cremalleras o bandas pueden sustituir a la cremallera dentada 112. Cuando la muestra de tejido ha sido extraída por completo del cuerpo del paciente, puede ser eyectada de la cavidad del recipiente receptor 108 de tejido y recogida en el casete 104 de recogida de tejidos. El recipiente receptor 108 de tejido puede ser situado entonces nuevamente en la región del tejido sospechoso por medio de la cremallera dentada 112, y se puede recoger una nueva muestra de tejido repitiendo el procedimiento esbozado en lo que antecede.

Según se muestra en la Fig. 4, la presente realización del dispositivo de biopsia comprende una cánula 110 de corte exterior (o aguja hueca) con un extremo proximal y un extremo distal afilado 114, que incluye el borde cortante circunferencial, así como la cremallera dentada flexible 112 (cf. la Fig. 3) que es recibida en la luz interior de la cánula de corte y es amovible longitudinalmente a lo largo del eje de la cánula de corte exterior entre una primera posición avanzada y una segunda posición retraída. En la presente memoria también se denomina al recipiente receptor 108 de tejido de la Fig. 4 dispositivo receptor de muestras.

La cremallera dentada 112 está conectada operativamente con el recipiente tubular hueco receptor 108 de tejido, que comprende un recipiente-cavidad y una abertura alargada en la parte superior. Dicho recipiente está dispuesto a continuación del extremo distal de la cremallera dentada 112.

Con referencia a la Fig. 5, una abertura 116 de eyector en la parte proximal de la cánula 110 de corte exterior tiene una longitud que corresponde a la longitud de la abertura en el recipiente receptor 108 de tejido y permite el acceso a la cavidad del recipiente. La segunda posición retraída del recipiente receptor de tejido corresponde a esta abertura, y así la muestra de tejido puede ser recogida de la cavidad del recipiente receptor 108 de tejido a través de la abertura 116 del eyector. En la porción inferior de la cánula 110 de corte, y directamente frente a la abertura 116 del eyector, se proporciona una fila axialmente alineada de agujeros 118 de pasadores de eyector. Estos agujeros se corresponden con un número igual de agujeros de pasadores de eyector axialmente alineados en el fondo del recipiente receptor 108 de tejido, y cuando el recipiente receptor de tejido se encuentra en su segunda posición retraída, los dos conjuntos de agujeros están verticalmente alineados.

Según se muestra en la Fig. 6, los agujeros de pasadores de eyector de la cánula 110 de corte y del recipiente receptor 108 de tejido están configurados para recibir varios pasadores eyectores amovibles verticalmente 120 que están montados en una estructura 122 de eyector y son introducidos en el recipiente receptor 108 de tejido desde un punto por debajo de la parte inferior de la cánula 110 de corte. Los pasadores eyectores 120 empujan el tejido mantenido en el recipiente a través tanto de la abertura alargada del recipiente receptor de tejido como de la abertura de eyector de la cánula de corte. Cuando el tejido ha sido empujado por completo a través de la abertura del eyector, puede ser recogido mediante un medio de recogida adecuado.

Según se muestra en la Fig. 7, el casete cilíndrico alargado 104 de muestras de tejido (tambor giratorio) comprende tal medio de recogida. Es colocado de forma extraíble en un alojamiento 124 del casete que está unido de forma separable a una parte desechable del dispositivo de biopsia, y es girable por pasos en torno al eje central 126, que es paralelo al eje de la cánula 110 de corte exterior.

Según se muestra en la Fig. 8, el alojamiento del casete está unido de forma separable a la unidad desechable por medio de cuatro sujeciones rápidas 128. Dicho alojamiento tiene un eje central 130 que define en centro de rotación del casete 104 y que, por ende, coincide con el eje central 126 (cf. la Fig. 7). Un árbol central 132, alineado con el eje central 130, puede proporcionar apoyo para el casete 104, pero esta invención también abarca diseños de casete que eliminan el árbol central. En una realización, un árbol central corto está recibido en un agujero central del casete y proporciona apoyo para el extremo proximal del casete, mientras que una sujeción central rápida proporciona apoyo para el extremo distal. Se proporciona un engranaje 134 de tornillo sin fin para hacer rotar el casete 104.

El casete 104 tiene una o más cámaras de toma tisular (o cavidades de retención del tejido). Las cámaras comprenden cavidades alargadas alineadas axialmente que están hundidas en la periferia exterior del casete cilíndrico 104, perpendiculares a la dirección de rotación. Se supone que el número de cámaras está entre 5 y 15, pero puede ser menor o mayor. Cada cámara tiene las siguientes características, cf. la Fig. 9:

1. Una cara plana 136 que es aproximadamente perpendicular a la periferia exterior.
2. Adyacente a la cara 136 se proporciona una pequeña cavidad 138 que encaja en el contorno exterior de la cánula 110 de corte. En la posición por defecto del casete 104, la cavidad 138 está situada encima de la cánula 110 de corte para soportar la cremallera dentada 112 para impedir que la cremallera se salga por pando.
3. Frente a la cara 136, y a cierta distancia de la misma, se proporciona una segunda cara 140 que tiene la forma de un semicírculo. La forma semicircular de esta cara crea una cavidad en la que una muestra de tejido puede descansar después de haber sido levantada sacándola del recipiente receptor 108 de tejido, según se describirá más abajo.
4. La intersección de la cara semicircular con la periferia exterior del casete comprende un borde elevador 142 con forma de cuña.
5. En la periferia exterior del casete, varios surcos y partes planas 144 separados uniformemente rodean todo el casete paralelos al plano de rotación. Las partes planas están separadas uniformemente y están configuradas para engranar con los pasadores eyectores 120 como parte de la secuencia de eyección. Los pasadores 120 están configurados para deslizarse en los surcos cuando el casete 104 gira, con el objetito de permitir que el casete 104 gire mientras los pasadores 120 están completamente extendidos. Estos surcos y estas partes planas tienen un impacto en la forma del borde elevador, impartándole una forma como un tenedor con dientes muy anchos y cortos.
6. El hueco entre la cara plana y el borde de la cara semicircular comprende la abertura 146 de cada cámara, a través de la cual entrará tejido en la cámara. Las cámaras están dimensionadas para recibir fácilmente la mayor muestra que pueda ser producida por un recipiente receptor de tejido de un tamaño dado.

La naturaleza y la configuración de estas características están ilustradas en la Fig. 9.

Además de estas características, el cilindro del casete tiene un extremo proximal aplanado y un extremo distal aplanado que son paralelos al plano de rotación. Estos extremos son presentados a continuación con referencia a la Fig. 10.

Con referencia a la Fig. 10, el extremo proximal proporciona una interfaz mecánica que puede estar en conexión operativa con un mecanismo de transmisión de potencia para permitir la rotación por pasos del casete alrededor de su eje central. La dirección de rotación es en el sentido de las agujas del reloj, cuando se mira el casete desde el extremo proximal hacia el extremo distal.

En una realización, la interfaz mecánica con el mecanismo de transmisión de potencia es una rueda dentada 148 que está colocada paralela al plano de rotación del casete 104. Además, la rueda dentada está conectada al cuerpo del casete 104 con un buje separador 150. En el centro de la rueda dentada y el buje separador 150 se puede proporcionar un agujero que puede estar configurado para recibir un árbol central.

Además, tanto el extremo proximal como el distal del casete proporcionan medios para mover la estructura del eyector con un movimiento de vaivén vertical para, alternativamente, insertar los pasadores eyectores 120 en la

cavidad del recipiente receptor de tejido 104 para eyectar una muestra de tejido y retraerlos de dicha cavidad cuando una muestra de tejido ha sido eyectada. En una realización, los medios de movimiento de la estructura del eyector son crestas gemelas 152 de accionamiento que se parecen en líneas generales a la hoja de una sierra circular que están montadas en los extremos proximal y distal del cuerpo del casete paralelos al plano de rotación.

5 Las crestas 152 de accionamiento comprenden cimbras 154 de cresta, laderas 158 de cresta, bases 156 de cresta y rampas 160 de cresta.

En una realización el movimiento de vaivén de la estructura del eyector es por pasos para dar tiempo a que el dispositivo realice otras funciones. Tal movimiento por pasos puede lograrse mediante un diseño adecuado de las crestas de accionamiento y/o a través de una pausa y un inicio alternantes de la rotación del casete.

10 Según se muestra en la Fig. 11, el extremo distal del casete presenta una sujeción central rápida 162 que es recibida de forma giratoria en un agujero central en una porción 164 del alojamiento del casete a modo de tapa y actúa como un árbol de soporte del casete. Dicha porción a modo de tapa está configurada para ser extraída del alojamiento del casete tras un procedimiento de biopsia para proporcionar acceso a las muestras de tejido. La sujeción rápida garantiza que el casete se quede unido a la porción a modo de tapa durante la extracción y, además,

15 actúa como superficie de agarre, permitiendo al cirujano manejar el casete sin tocar las muestras. Además, la sujeción rápida permite que el casete sea retirado de la porción a modo de tapa si el cirujano desea separar estos dos elementos.

La rotación del casete es realizada por un motor que está controlado para proporcionar una rotación por pasos a intervalos predeterminados. Este sistema de accionamiento será descrito a continuación con referencia a la Fig. 12.

20 Con referencia a la Fig. 12, la rueda dentada del casete está en conexión operativa con un engranaje 166 de tornillo sin fin que está montado verticalmente en el alojamiento del casete y tiene un extremo superior y uno inferior. El extremo superior comprende una ranura de tornillo con una configuración de punto de cruce que puede recibir un eje motor en acoplamiento operativo con el motor del casete. El extremo inferior está alojado de forma giratoria en un entrante del alojamiento del casete.

25 Para proporcionar al operador del dispositivo la opción de recoger múltiples muestras en una única inserción del dispositivo, las muestras que son mantenidas en el recipiente receptor de tejido tras una biopsia tendrán que ser extraídas de dicho recipiente. La extracción se logra por medio de una estructura de eyector amovible verticalmente que está en acoplamiento operativo con el casete; cf. la siguiente descripción de la Fig. 13.

30 Según se muestra en la Fig. 13, la estructura 122 del eyector comprende dos brazos verticales 168, cada uno de los cuales tiene una ranura guía 170 del movimiento que está conformada para recibir la cánula 110 de corte exterior. Cada brazo 168 comprende, además, un pasador 172 de accionamiento que está configurado para interactuar con una de las crestas de accionamiento del casete 104. Así, la rotación del casete 104 puede ser trasladada al movimiento vertical de la estructura 122 del eyector entre una posición inferior por defecto y una posición superior elevada. El movimiento de la posición inferior por defecto a la posición superior elevada es accionado por un muelle

35 174 que está colocado debajo de la estructura 122 del eyector, mientras que el movimiento de la posición superior elevada a la posición inferior por defecto es accionado por los dientes de las crestas de accionamiento que ejercen una presión descendente en los pasadores 172 de accionamiento.

Entre los dos brazos 168 hay colocada una sección central 176, con una longitud que es ligeramente mayor que la longitud del cilindro y que comprende varios pasadores eyectores verticales 120. Cada uno de estos pasadores eyectores está configurado para que encaje en un correspondiente agujero de pasador eyector en la parte inferior de la cánula 110 de corte, y un correspondiente agujero de pasador eyector en la parte inferior del recipiente receptor

40 108 de tejido.

Para proporcionar al cirujano la opción de inspeccionar visualmente, tras su eyección, una muestra de tejido recogida sin tener que interrumpir el procedimiento de biopsia para extraer la muestra del dispositivo de biopsia, se coloca, en comunicación visual sin obstrucciones con el casete, un ocular, un cono periscópico, una cámara u otro

45 medio de captación de una imagen de la muestra de tejido en una ubicación y se la proyecta a otra ubicación inmediatamente después de la colocación de la muestra tisular en el casete de recogida de tejidos,

En una realización del dispositivo, un cono periscópico que está fabricado de una sustancia acrílica o de un material con propiedades fotoconductoras similares está colocado inmediatamente adyacente al punto en el que el casete se encuentran con el recipiente receptor de tejido para recoger una muestra de tejido. Así, la muestra de tejido puede ser inspeccionada visualmente inmediatamente después de ser eyectada del recipiente receptor de tejido y el cirujano puede inspeccionar la muestra de tejido recogida para evaluar su adecuación.

50

Preferentemente, el cono periscópico 178 ilustrado en la Fig. 14 comprende una varilla vertical de una sustancia acrílica o de un material con propiedades ópticamente conductoras similares que constituye una conexión óptica

55 entre una placa de vidrio inmediatamente adyacente al fondo del casete y un ocular situado en la carcasa del dispositivo, que constituye la superficie exterior del dispositivo de biopsia. La varilla tiene una anchura que es sustancialmente igual que la profundidad del casete y presenta una superficie de tipo espejular inmediatamente

adyacente a la placa de vidrio e inclinada con respecto a esta placa de vidrio formando un ángulo de 45 grados. Dicha superficie de tipo especular es responsable de proyectar la imagen de la placa de vidrio al ocular.

5 El ocular puede o no comprender medios de ampliación de la muestra de tejido para proporcionar al cirujano una visualización mejorada. Tales medios pueden constituir una lente convexa, una superficie arqueada o un medio similar de ampliación. El casete puede o no comprender una fuente de luz para proporcionar al cirujano una visualización mejorada.

La Fig. 15 representa la secuencia genérica de operación del casete anteriormente descrito de muestras de tejido. A continuación se proporciona una descripción más detallada de la secuencia de operación.

A continuación se describe una secuencia de operación de la realización de las Figuras 1-15:

10 1. Pretoma

Con anterioridad a la secuencia de la biopsia, se monta el dispositivo y los componentes invasivos (cánula de corte y recipiente receptor de tejido) son insertados en el cuerpo del paciente y situados en la región diana dentro del cuerpo del paciente.

15 En una secuencia de biopsia, se recoge una muestra de tejido en la región diana, tras lo cual se la mantiene en el recipiente receptor de tejido. La cremallera dentada es puesta en funcionamiento subsiguientemente para transportar el recipiente receptor de tejido que contiene la muestra desde este punto hasta el punto de recogida, correspondiente con la posición del casete de recogida de tejidos. Durante el transporte de la muestra de tejido, el casete es mantenido en una posición por defecto. Cuando el casete se encuentra en tal posición por defecto, está colocado de tal modo que la cavidad adyacente a la cara plana de una cámara dada de toma tisular cubra
20 parcialmente la abertura del eyector de la cánula de corte exterior. Esto se hace para impedir que la cremallera dentada se pandee durante el avance del recipiente receptor de tejido.

Además, el casete está verticalmente alineado con la segunda posición retraída del recipiente receptor de tejido de tal modo que la el recorrido circular de un borde elevador dado intercepte un punto inmediatamente por encima de los bordes de la abertura lateral de la cánula de corte durante la rotación del casete. Así, un borde elevador dado
25 puede entrar parcialmente en la luz de la cánula de corte y en la cavidad del recipiente receptor de tejido a intervalos predeterminados cuando se hace girar el casete. Dichos intervalos son variables, según la distancia entre las cámaras de toma tisular y la velocidad de rotación del casete. Con fines de seguridad, el dispositivo de biopsia está construido de tal modo que el casete solo pueda empezar a girar cuando el recipiente receptor de tejido haya sido movido a su segunda posición retraída.

30 En la posición por defecto, ninguna parte del casete entra en la luz de la cánula de corte ni en la cavidad del recipiente receptor de tejido, y tanto la cánula de corte como el recipiente receptor de tejido tienen libertad de movimiento. Así, el recipiente receptor de tejido puede ser movido entre su primera posición avanzada y su segunda posición retraída sin interferencia del casete.

2. Se prepara el dispositivo para la toma de muestras de tejido

35 Tras la debida colocación del recipiente receptor de tejido en el punto de recogida, el engranaje de tornillo sin fin puede ser objeto de acoplamiento por la unidad de mango para producir un movimiento rotativo de la rueda dentada y, así, del casete. En rotación, la cavidad adyacente a la cara plana de una cámara dada es alejada de su posición inmediatamente encima del recipiente receptor de tejido. Esto hace que el hueco que comprende la abertura de una cámara dada de toma tisular se presente en una posición inmediatamente encima del recipiente receptor de tejido
40 para recibir una muestra de tejido.

3. Eyección de la muestra de tejido

Hay situados uno o más agujeros de pasadores de eyector en el fondo del recipiente receptor de tejido. Estos agujeros coinciden con un número similar de agujeros de la cánula de corte y, cuando el recipiente receptor de tejido ha sido correctamente colocado en su segunda posición retraída, los agujeros del recipiente receptor de tejido están
45 alineados con los agujeros de la cánula de corte.

Los agujeros de pasadores de eyector están configurados para recibir uno o más pasadores eyectores que están montados en una estructura de pasadores eyectores y son verticalmente amovibles entre una posición inferior por defecto y una posición superior extendida.

50 Cuando se encuentran en su posición inferior por defecto, los pasadores eyectores están completamente retraídos de los agujeros del recipiente receptor de tejido y de la cánula de corte. Cuando se encuentran en su posición superior extendida, los pasadores están completamente insertados en los agujeros y sobresalen de estos hasta un punto ligeramente por encima de la parte superior de la cavidad del recipiente receptor de tejido.

5 Durante su movimiento de la posición inferior a la superior, los pasadores eyectores harán contacto con la muestra de tejido y la elevarán sacándola del recipiente receptor de tejido para situar la muestra de tejido en un hueco dado que comprende la abertura de una cámara dada de toma tisular. En la parte superior del movimiento de elevación, la muestra está completamente insertada en el hueco, y los pasadores eyectores se extienden hasta un punto por encima de la periferia exterior de la cánula de corte.

10 El movimiento de elevación y de descenso de los pasadores eyectores está controlado por la interacción de las crestas de accionamiento del casete y los pasadores de accionamiento de la estructura de eyector. Cuando el casete se encuentra en la posición por defecto, los pasadores de accionamiento reposan en la cima de las puntas de un par dado de crestas de accionamiento. Cuando el casete empieza a girar, los pasadores de accionamiento se deslizan hacia fuera de las cimas y empiezan a moverse subiendo por los lados adyacentes, y el muelle que está colocado debajo de la estructura del eyector ejerce presión hacia arriba en la estructura. Así, la estructura del eyector es movida de su posición inferior por defecto hacia su posición superior extendida, interceptando y elevando la muestra de tejido en este movimiento. La velocidad del movimiento hacia arriba puede ser controlada por la velocidad de rotación del casete y/o por la pendiente de las laderas de cresta de las crestas de accionamiento.

15 Según gira el casete, la muestra de tejido es movida a la línea de visión del cono periscópico. En una realización preferente, se enciende un LED o un medio similar de iluminación para iluminar claramente la muestra de tejido. La luz se mantiene encendida durante un periodo suficiente para permitir que el cirujano inspección plenamente la muestra de tejido recogida, tras lo cual es apagada para ahorrar energía.

4. Toma de la muestra

20 Cuando se ha efectuado el movimiento de la estructura del eyector de la posición inferior por defecto a la posición superior extendida, la muestra de tejido es situada en el hueco de abertura de una cámara de toma tisular. Según se recordará, el recorrido del borde elevador intercepta un punto inmediatamente por encima de los bordes de la abertura lateral de la cánula de corte y, así, por debajo de la muestra de tejido cuando ha sido máximamente elevada por los pasadores eyectores. A medida que continúa la rotación del casete, los surcos de la superficie del casete engranan con los pasadores eyectores, permitiendo que el borde elevador continúe su movimiento mientras los pasadores eyectores siguen extendidos. Así, el borde elevador puede moverse a un punto más allá de la muestra de tejido antes de que la parte superior del borde elevador con forma de cuña haga contacto con la muestra y la eleve sacándola de los pasadores eyectores. Así, la muestra de tejido es colocada de forma segura en una cámara de toma tisular.

30 5. Postoma

35 Cuando la muestra de tejido ha sido elevada sacándola de los pasadores eyectores, el casete continúa su rotación hasta que la siguiente cámara se haya colocado en su posición por defecto. Durante esta rotación, los pasadores eyectores son movidos a su posición inferior por defecto por la interacción de los pasadores de accionamiento con las rampas de cresta de las crestas de accionamiento, y los pasadores eyectores son movidos fuera de los agujeros del recipiente receptor de tejido y de la cánula de corte. Cuando los pasadores eyectores se han movido completamente fuera de los agujeros y el casete se ha colocado en la posición por defecto, el recipiente receptor de tejido puede ser movido a su primera posición avanzada y puede iniciarse otra secuencia de muestreo.

40 Se ha encontrado que el dispositivo de toma de muestras (es decir, el casete) y el sistema eyector de las Figuras 1-15 son adecuados de forma óptima para ciertos tipos de tejido. Generalmente, la configuración de las Figuras 1-15 es adecuada para tejido relativamente firme, tal como cartílago y tejido muscular.

45 Las Figuras 16 y 17 ilustran en general una realización de un dispositivo de biopsia según la presente invención. El dispositivo comprende una unidad desechable 300 (Fig. 16), que es insertable en una unidad reutilizable 302 de mango (Fig. 17). La unidad desechable 300 comprende los componentes que entran en contacto con el tejido y otra materia corporal del paciente, mientras que la unidad de mango comprende otros componentes, tales como el circuito de control y el motor, que no entran en contacto con la materia corporal. La unidad desechable 300 es insertable en la unidad de mango, según indican las flechas 304 y 306 en la Fig. 17. La unidad desechable comprende la cánula 110 de corte exterior (cf. la Fig. 16), así como la aguja interior, también denominada dispositivo receptor de muestras con el recipiente receptor 108 de tejido (no visible en la Fig. 16). Se proporciona un accionador 308 de aguja, que está fijado de forma no soltable a la cánula 110 de corte, por ejemplo por medio de un elemento 50 310 de unión.

55 Las Figuras 18-22 ilustran en general una realización de un mecanismo de transporte y un mecanismo de corte incorporados en la unidad desechable 300. Se proporciona un elemento motriz 312 para acoplarse en la cremallera dentada 112 (elemento alargado flexible de transporte); cf., por ejemplo, las Figuras 3 y 19. Se proporciona un dispositivo 314 de enrollado para enrollar la cremallera dentada 112 cuando el dispositivo receptor de muestras es movido hacia su segunda posición retraída. Se proporciona, además, una corredera 316 de acoplamiento que tiene una porción inclinada 317, un elemento elevador 318 de acoplamiento y un conector 320 precargado por muelle. La función de estos elementos será descrita a continuación.

Según se muestra en la Fig. 19, el elemento motriz 312 incluye cuatro ruedas dentadas, 322, 324, 326 y 328. Una primera rueda dentada 322 está formada en una circunferencia exterior del dispositivo 314 de enrollado, y es accionable por medio de un árbol conector 330 para acoplarse con una unidad motriz de la unidad reutilizable 302 (cf. la Fig. 17). La primera rueda dentada 322 mueve una segunda rueda dentada 324, la cual, a su vez, mueve una tercera rueda dentada 326, que está montada en un eje común con una cuarta rueda dentada 328. En la configuración mostrada en la Fig. 19, una superficie lateral de la tercera rueda dentada 326 colinda y se acopla con una superficie lateral de la cuarta rueda dentada 328. La tercera rueda dentada 326 es deslizante transversalmente para desacoplarse de la cuarta rueda dentada 328; cf. la Fig. 21, en la que las ruedas dentadas tercera y cuarta 326 y 328 están mutuamente desacopladas. Según se muestra en la Fig. 21, se proporcionan elementos 332 de acoplamiento en la tercera rueda dentada 326 para acoplarse con las correspondientes cavidades 334 de acoplamiento en una superficie lateral de la cuarta rueda dentada 328. En ambas posiciones de la tercera rueda dentada 326, es decir, en la posición de la Fig. 19 y en la posición de la Fig. 21, su porción circunferencial dentada se acopla en la segunda rueda dentada 324. Sin embargo, en la posición de las ruedas dentadas de la Fig. 19, hay una fuerza motriz transmisible desde el árbol conector 330 hasta la cremallera dentada 112, mientras que en la posición de la Fig. 21, la tercera rueda dentada 326 está inactiva, y no hay ninguna fuerza transmisible a la cremallera dentada por medio del sistema de engranajes descrito en lo que antecede.

La tercera rueda dentada 326 se acopla con la cuarta rueda dentada 328, y se desacopla de la misma, mediante el desplazamiento longitudinal de la corredera 316 de acoplamiento, según se ilustra en las Figuras 19 y 20. En la posición avanzada de la corredera 316 de acoplamiento mostrada en la Fig. 19, el conector 320 precargado por muelle reposa en una porción de superficie no inclinada de la corredera 316 de acoplamiento. A medida que la corredera de acoplamiento es retraída a la posición mostrada en la Fig. 20, el conector 320 precargado por muelle desciende por la porción 17 de superficie inclinada. El conector 320 está fijado a la tercera rueda dentada y, por ende, un movimiento del conector 320 hacia fuera también mueve a la tercera rueda dentada 326 en una dirección hacia fuera, es decir, desacoplándola de la cuarta rueda dentada 328, cf. la Fig. 21. La tercera rueda dentada 326 y el conector 320 han sido eliminados de la ilustración de la Fig. 22 para revelar un muelle 321 que proporciona al conector 320 la fuerza de precarga por muelle. La Fig. 22 también ilustra un eje 327 de montaje para las ruedas dentadas tercera y cuarta 326 y 328.

Se proporciona, además, un gancho 336 de acoplamiento; cf. Figuras 19, 20 y 21. El gancho 336 de acoplamiento es amovible entre dos posiciones. En una primera posición, el gancho de acoplamiento se encuentra en una posición bajada, en la que no se acopla con la cremallera dentada 112. El gancho 336 de acoplamiento se acopla con la corredera 316 de acoplamiento y el elemento elevador 318 de acoplamiento de tal modo que, en la posición avanzada de la corredera de acoplamiento mostrada en las Figuras 18 y 19, el gancho de acoplamiento se encuentre en su primera posición. En esta posición de la corredera 316 de acoplamiento, la tercera rueda dentada 326 se acopla con la cuarta rueda dentada 328. En consecuencia, el movimiento de la cremallera dentada 112 y, por ende, también del dispositivo receptor de muestras con el recipiente receptor 108 de tejido es controlado por el elemento motriz 312, que incluye las ruedas dentadas 322, 324, 326 y 328. Cuando la corredera 316 de acoplamiento está retraída a la posición mostrada en las Figuras 20 y 21, la tercera rueda dentada 326 se desacopla de la cuarta rueda dentada 328. Al mismo tiempo, debido al acoplamiento del gancho 336 con la corredera 316 de acoplamiento y el elemento elevador 318 de acoplamiento, el gancho se levanta y se acopla con un ojal proporcionado en una porción extrema distal de la cremallera dentada 112, según se muestra en la Fig. 21. Cuando la tercera rueda dentada 326 se desacopla de la cuarta rueda dentada 328, el movimiento de la cremallera dentada y, por ende, también del dispositivo receptor de muestras con el recipiente receptor 108 de tejido ya no está controlado por el elemento motriz, sino por el accionador 308 de aguja, que soporta el gancho 336 de acoplamiento.

Por ende, se apreciará que, en la posición de las Figuras 20 y 21, el desplazamiento longitudinal del accionador 308 de aguja hace que la cánula de corte exterior así como la aguja interior se desplacen longitudinalmente, dado que el accionador 308 de aguja está fijado a la aguja exterior 110 (cf. el elemento 310 de unión de la Fig. 16), y dado que el accionador 308 de aguja está conectado a la cremallera dentada 112 por medio del gancho 336 de acoplamiento. El accionador 308 de aguja está conectado a un mecanismo de disparo que incluye uno o más resortes para disparar el accionador de aguja en una dirección hacia delante, para hacer que la cánula de corte exterior y la aguja interior (con el dispositivo receptor de muestras) avancen rápidamente de forma simultánea. Tal disparo simultáneo de las agujas exterior e interior puede ser usado para perforar un tejido diana; es decir, para introducir las agujas exterior e interior en la masa del tejido diana antes de la recogida del tejido.

En la posición de las Figuras 18 y 19, el disparo del accionador 308 de aguja meramente causa el disparo de la cánula de corte exterior 310, ya que el gancho 336 y, así, también el accionador 308 de aguja están desacoplados de la cremallera dentada 112 y, por ende, del dispositivo receptor de muestras y la aguja interior. En consecuencia, cuando el accionador 308 de aguja se dispara en la posición de las Figuras 18 y 19, la cánula 110 de corte exterior puede cortar tejido aspirado al interior del recipiente receptor 108 de tejido mediante succión por vacío. Subsiguientemente se aplica una fuerza motriz al árbol conector 330, por medio de las ruedas dentadas 322, 324, 326 y 328, a la cremallera dentada 112, dado que las ruedas dentadas tercera y cuarta 326 y 328 están mutuamente acopladas, según se ha descrito anteriormente. Por ende, el dispositivo receptor de muestras puede ser movido entre su primera posición avanzada, en la que se corta tejido, y la segunda posición retraída, en la que se eyecta

una muestra de tejido del recipiente receptor 108 de tejido, por ejemplo por medio del sistema eyector y de recogida descrito más arriba con referencia a las Figuras 1-15.

5 Para disparar la cánula exterior 110 y posiblemente también la aguja interior, puede proporcionarse un sistema de disparo precargado por resorte. El sistema de disparo puede comprender, por ejemplo, un único resorte o dos resortes separados, según se da a conocer, por ejemplo, en el documento WO 2006/005342.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de biopsia configurado para recolectar al menos una muestra de tejido muestra de tejido del cuerpo de un ser vivo, que comprende:
 - 5 una aguja hueca (110) con una porción extrema distal adaptada para ser introducida en el cuerpo;
 - un mecanismo de corte para cortar la al menos una muestra de tejido;
 - un dispositivo receptor (108) de muestras para recibir la al menos una muestra de tejido cortada, siendo recibida el dispositivo receptor de muestras en la aguja hueca y amovible en la misma entre una primera posición extendida y una segunda posición retraída;
 - 10 un dispositivo (104) de toma de muestras de tejido que comprende una o más cavidades de retención del tejido;
 - un sistema eyector para eyectar la muestra de tejido del dispositivo receptor de muestras de tejido al interior de una de dichas cavidades de retención del tejido, cuando el dispositivo receptor de muestras se encuentra en la segunda posición retraída;
 - 15 un sistema (178) de inspección que permite que un operador del dispositivo de biopsia inspeccione visualmente la muestra de tejido eyectada al interior de dicha cavidad de retención del tejido, mientras dicha aguja hueca permanece en el cuerpo,
 - caracterizado porque** el sistema eyector comprende una pluralidad de pasadores amovibles (120) dispuestos con separaciones mutuas en el eje longitudinal de la aguja hueca, y en el que la aguja hueca comprende una pluralidad de primeras aberturas (118) encaradas hacia dichos pasadores, y comprendiendo el dispositivo receptor de muestras una pluralidad de segundas aberturas, que están alineadas con dichas primeras aberturas, cuando el dispositivo receptor de muestras se encuentra en la segunda posición retraída, para que dichos pasadores puedan penetrar en dichas aberturas primeras y segundas para eyectar la muestra de tejido.
2. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 1 en el que el sistema (178) de inspección comprende al menos uno de: un ocular, un cono periscópico y un sistema de cámara .
3. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 1 que comprende una pluralidad de cavidades de retención del tejido para recibir muestras individuales de tejido, y en el que el dispositivo de toma de muestras de tejido y el dispositivo receptor de muestras son amovibles entre sí, de tal modo que diferentes muestras de tejido tomadas en momentos diferentes puedan ser acomodadas en cavidades separadas de dicha pluralidad de cavidades.
4. Un sistema de biopsia según la reivindicación 3 en el que el dispositivo de toma de muestras comprende un tambor giratorio, que comprende dicha pluralidad de cavidades dispuestas a lo largo de su circunferencia.
5. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 3 en el que el sistema de inspección está dispuesto de modo que permite la inspección de una muestra de tejido después de la eyección de la muestra de tejido al interior de una de dichas cavidades y después del movimiento relativo del dispositivo receptor de muestras y del dispositivo de toma de muestras para desplazar relativamente dicha cavidad que acomoda la muestra de tejido alejándola de la posición en la que la muestra de tejido fue eyectada al interior de dicha cavidad.
6. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 1 en el que el dispositivo de toma de muestras está comprendido en una unidad desechable del dispositivo de biopsia.
7. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 4 en el que dicho tambor es giratorio en torno a un eje de rotación, que es esencialmente paralelo al eje longitudinal de la aguja hueca.
8. Un dispositivo de biopsia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicho dispositivo de toma de muestras de tejido comprende al menos un elemento (142) de recogida dispuesto en su circunferencia exterior, estando dispuesto dicho elemento de recogida para recoger tejido en el dispositivo receptor de muestras, cuando el dispositivo receptor de muestras se encuentra en su segunda posición retraída.
9. Un dispositivo de biopsia según la reivindicación 8 en el que dicho dispositivo de toma de muestras de tejido es amovible entre una primera posición elevada, en la cual dicho elemento de recogida no se acopla con un recipiente receptor de tejido del dispositivo receptor de muestras, y una segunda posición bajada, en la dicho elemento de recogida se acopla con dicho recipiente receptor de tejido.
10. Un dispositivo de biopsia según las reivindicaciones 8 o 9 en el que dicho al menos un elemento de recogida forma al menos una pared de al menos una de dichas cavidades de retención del tejido.

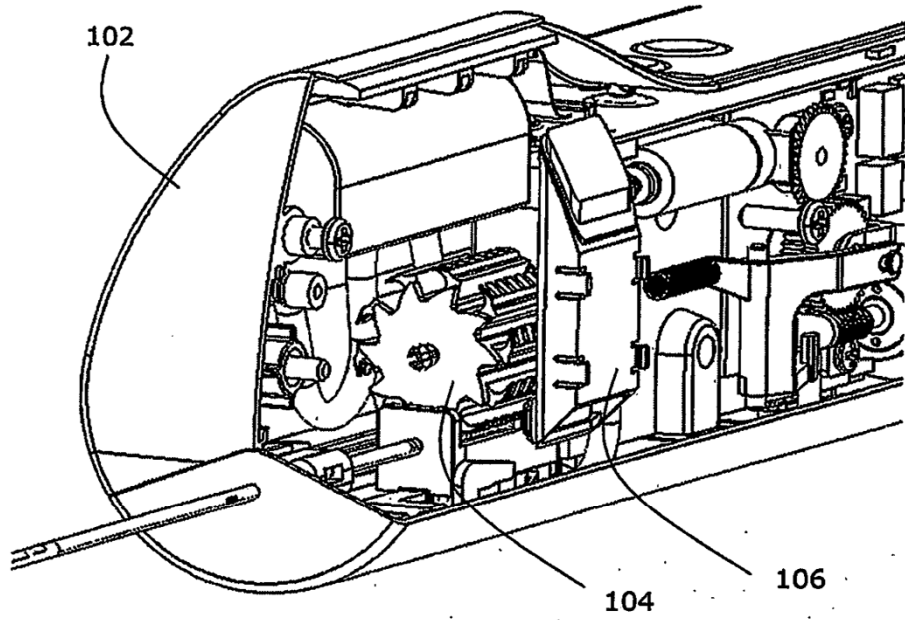


Fig. 1

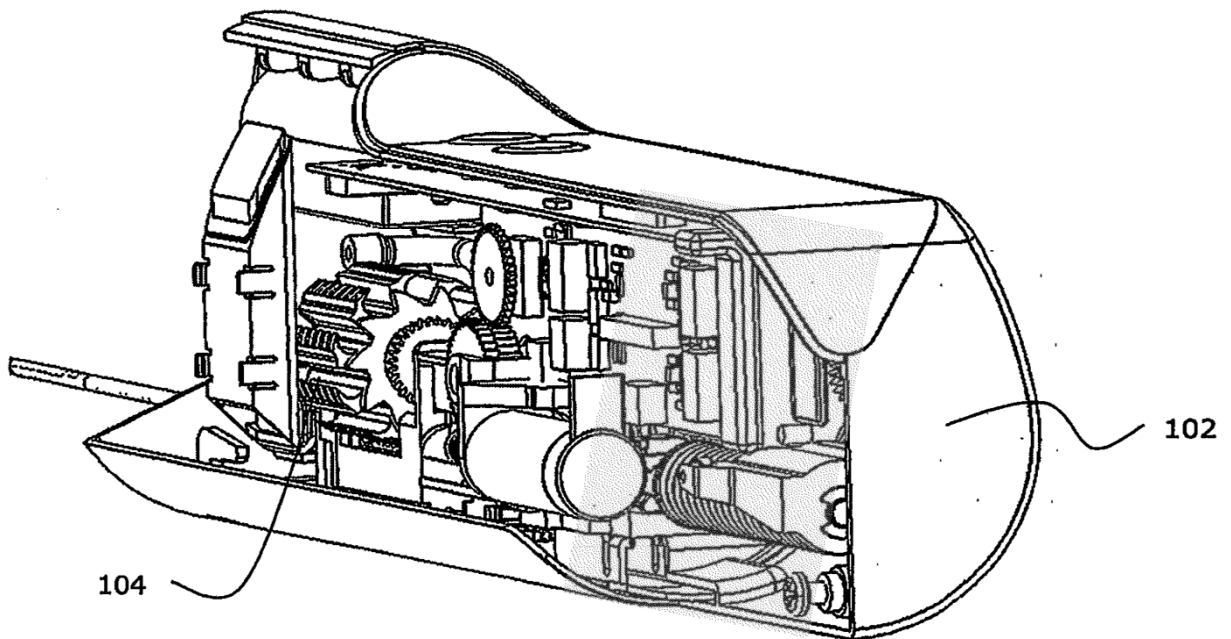
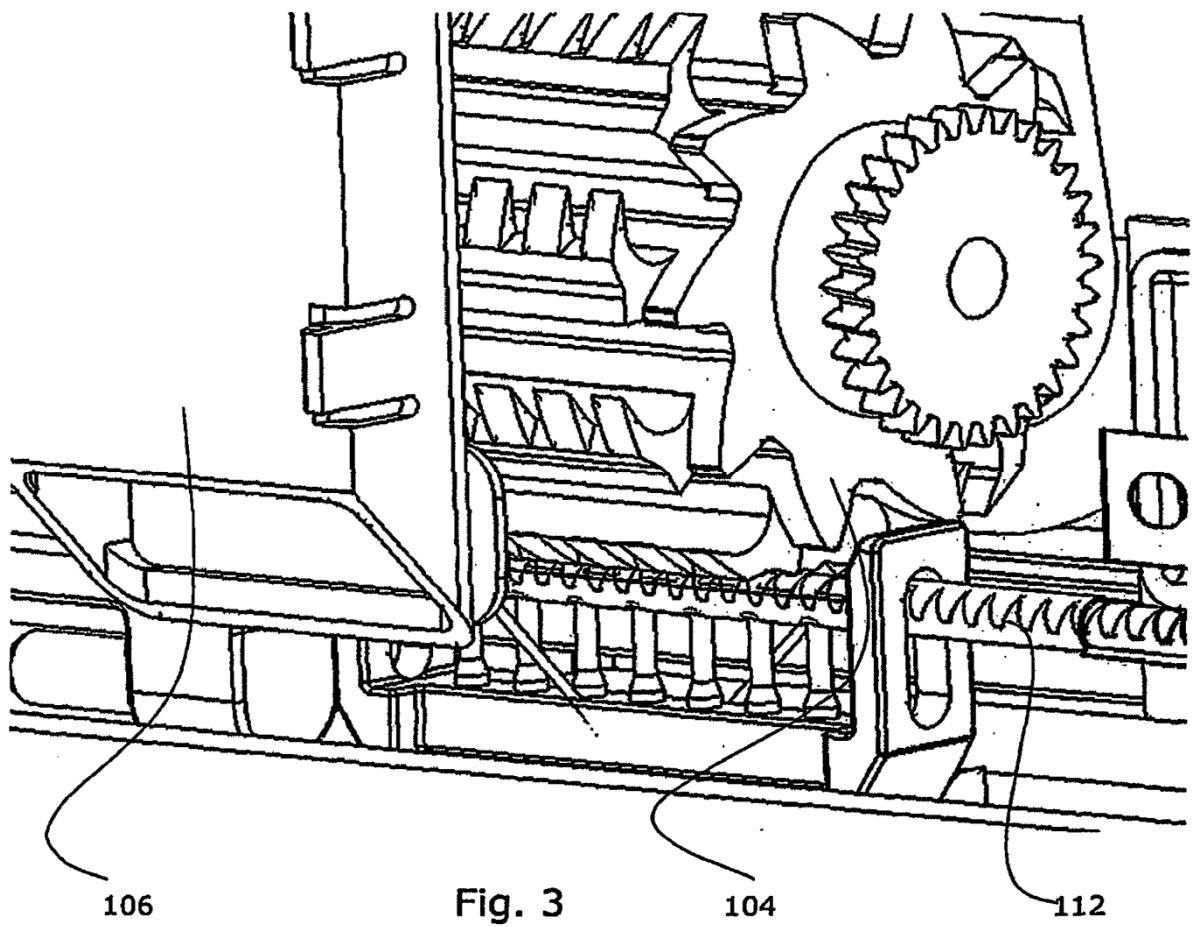


Fig. 2



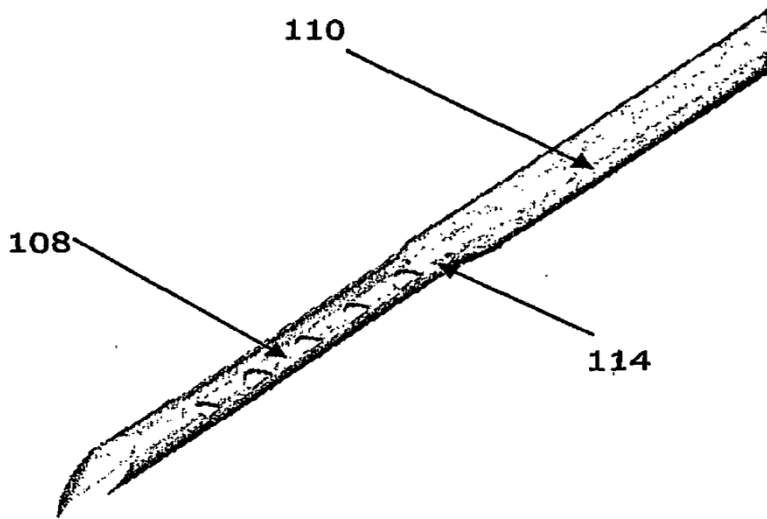


Fig. 4

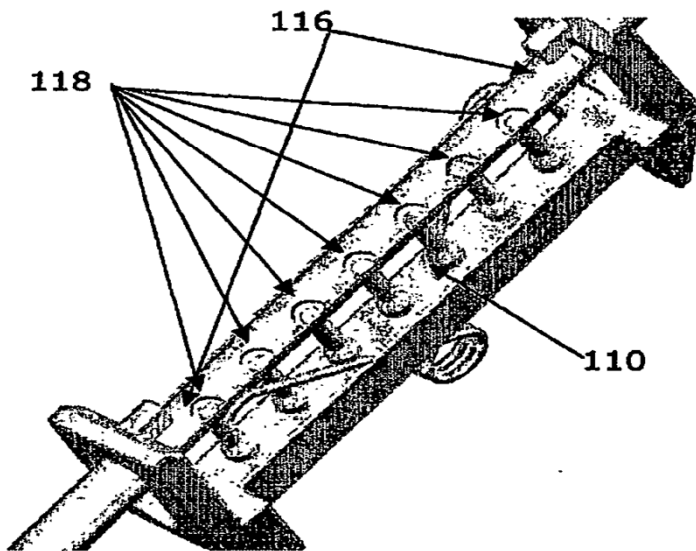


Fig. 5

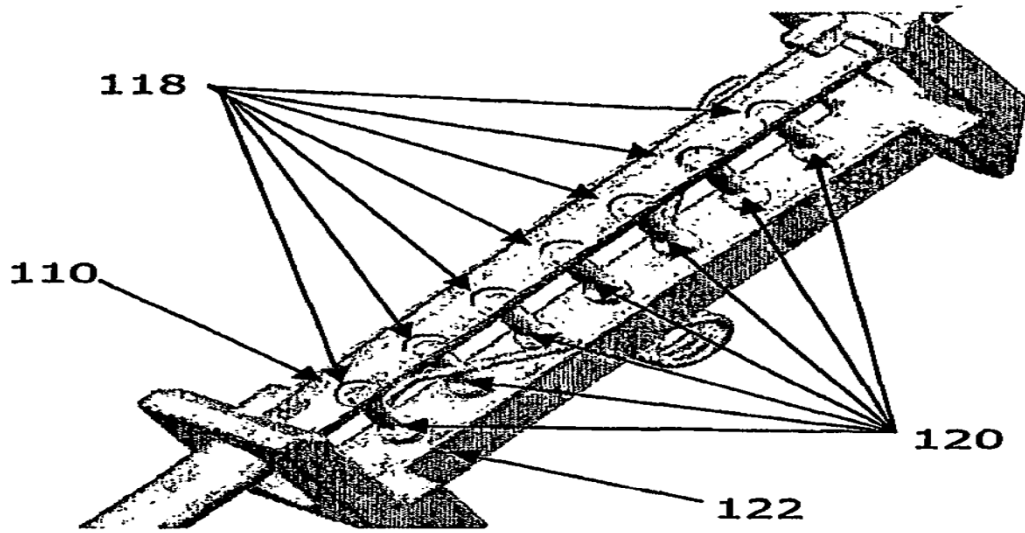


Fig. 6

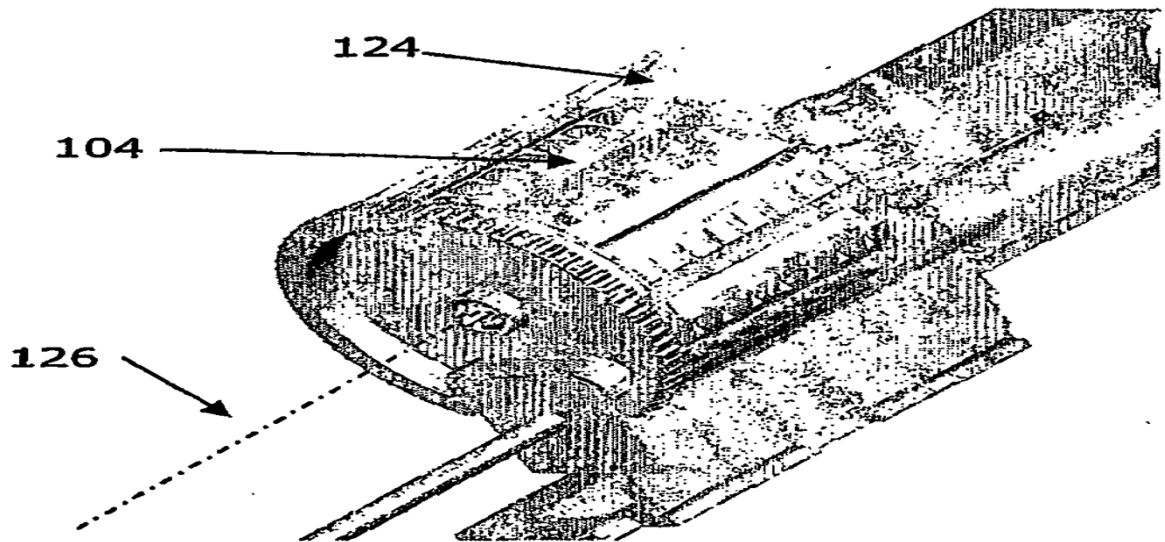


Fig. 7

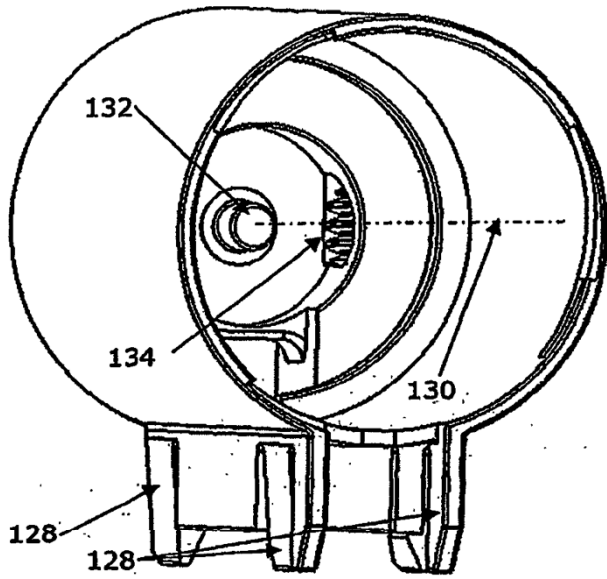


Fig. 8

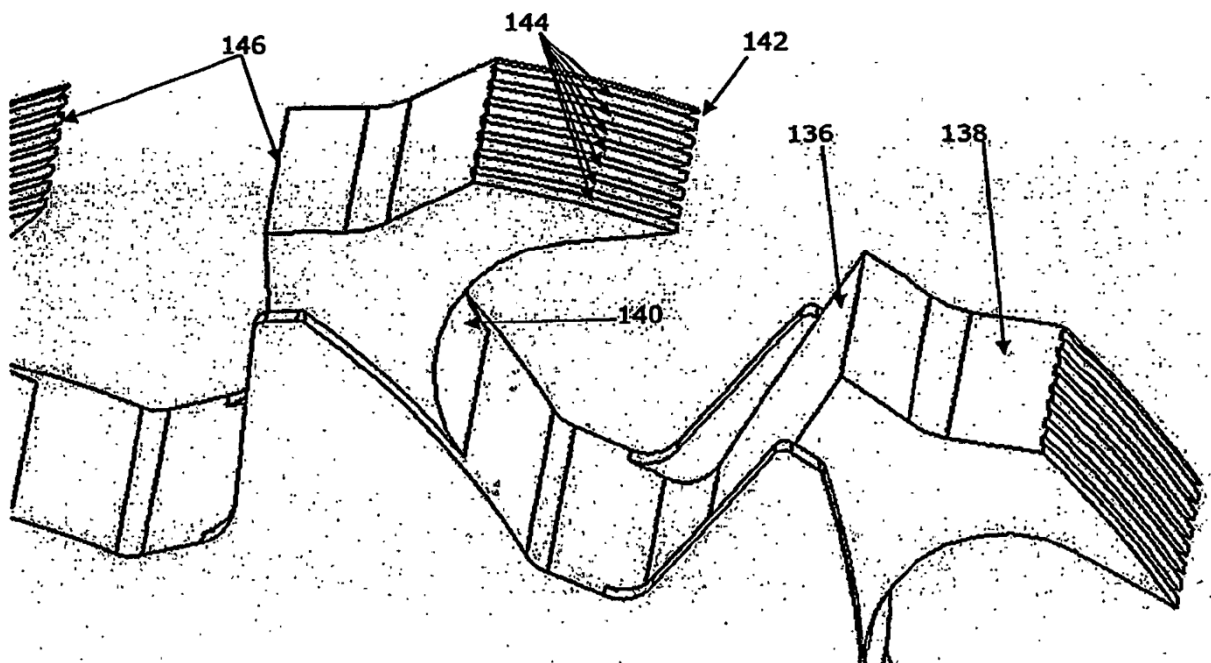


Fig. 9

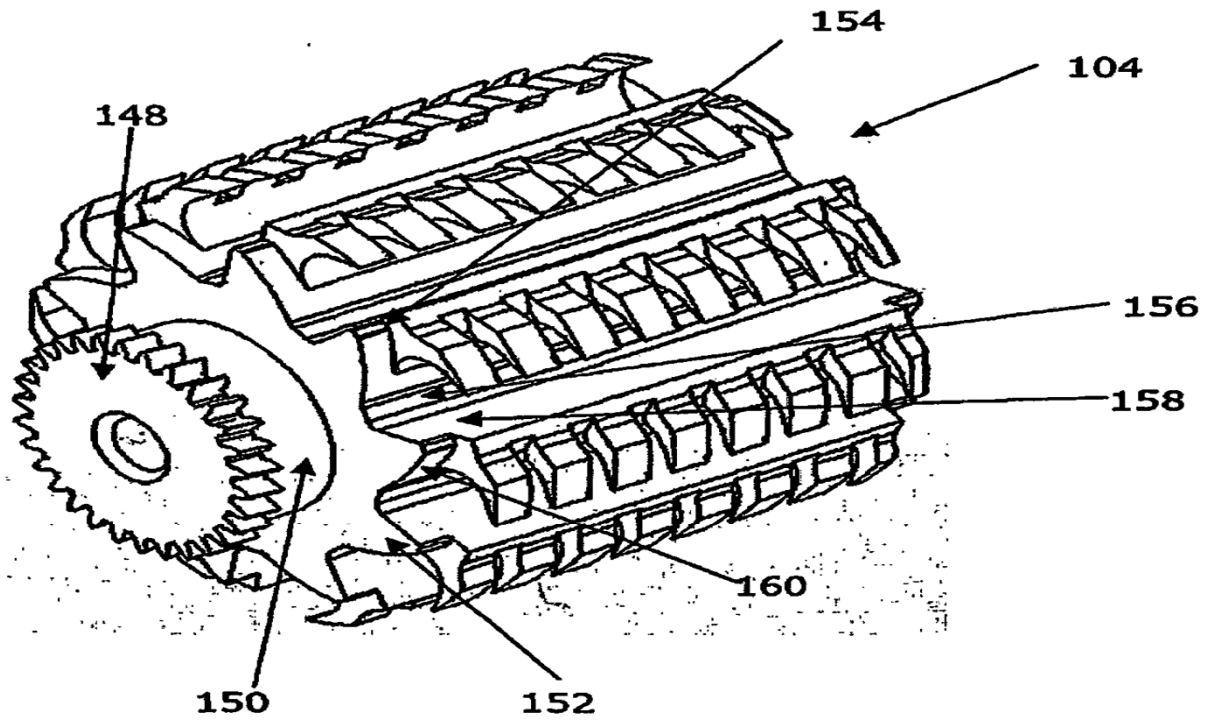


Fig. 10

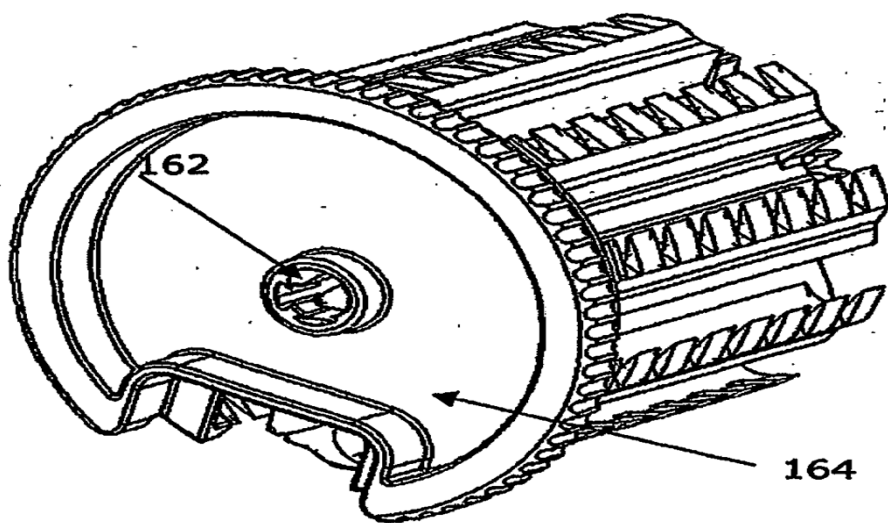


Fig. 11

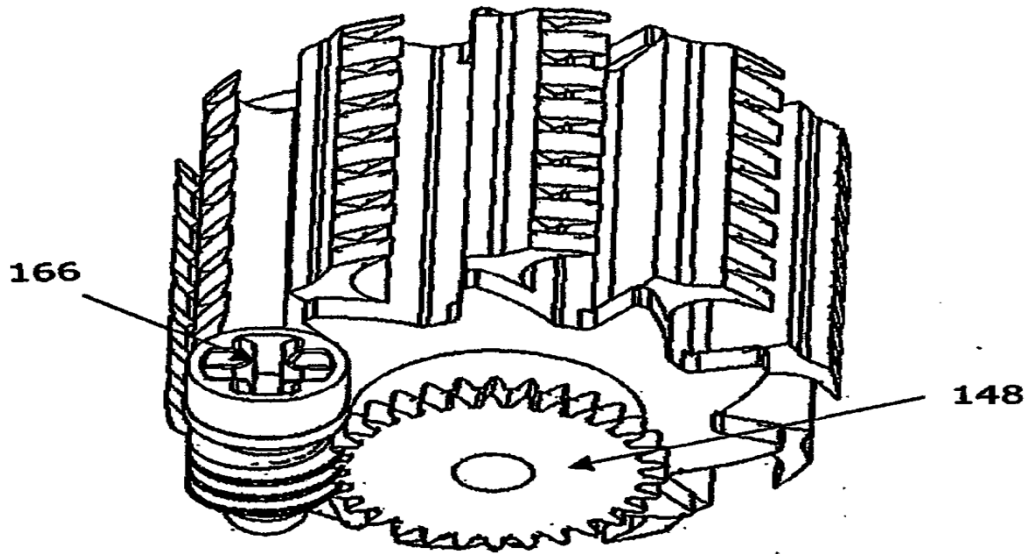


Fig. 12

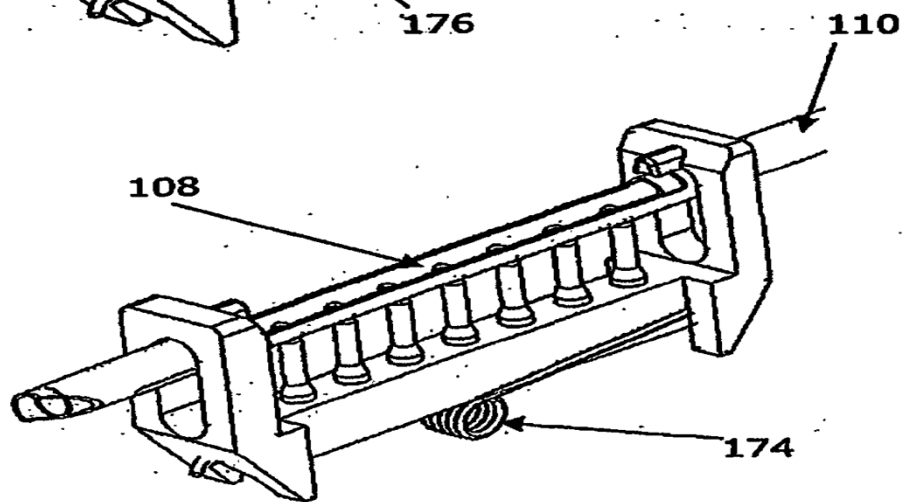
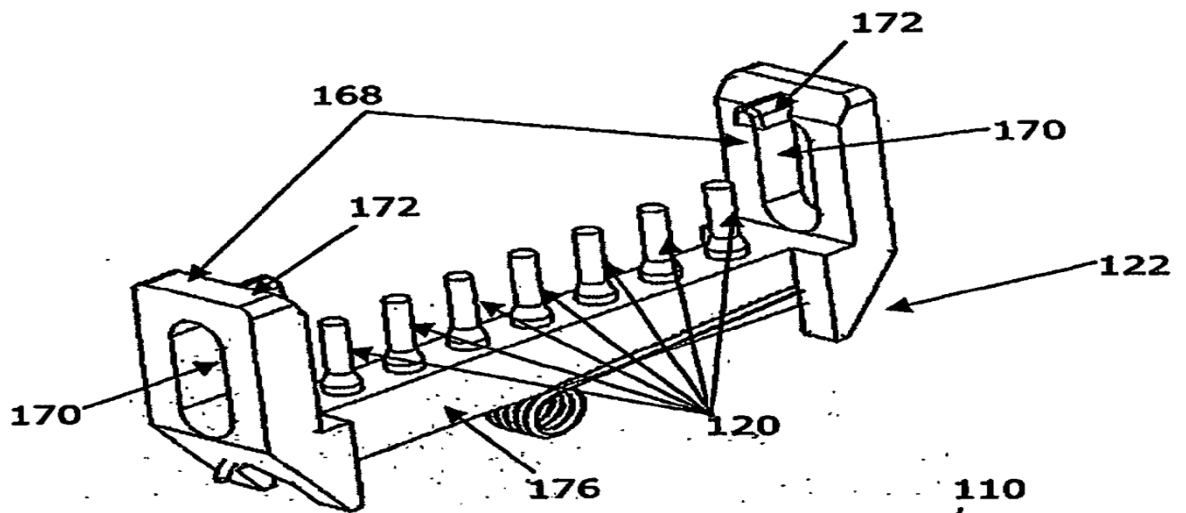


Fig. 13

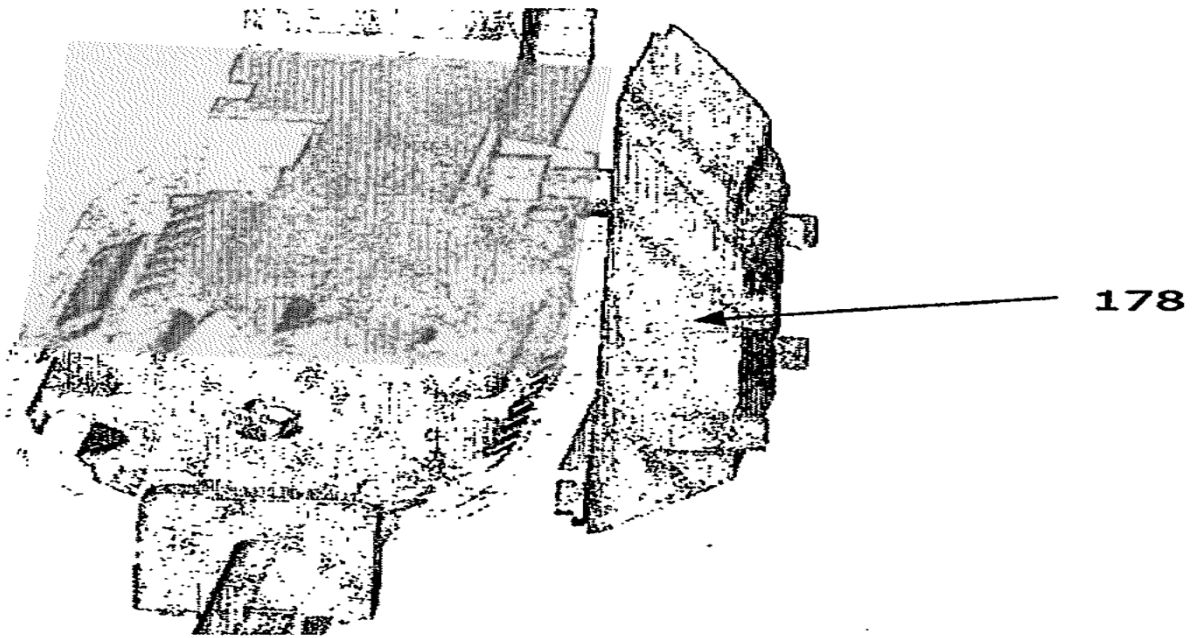


Fig. 14

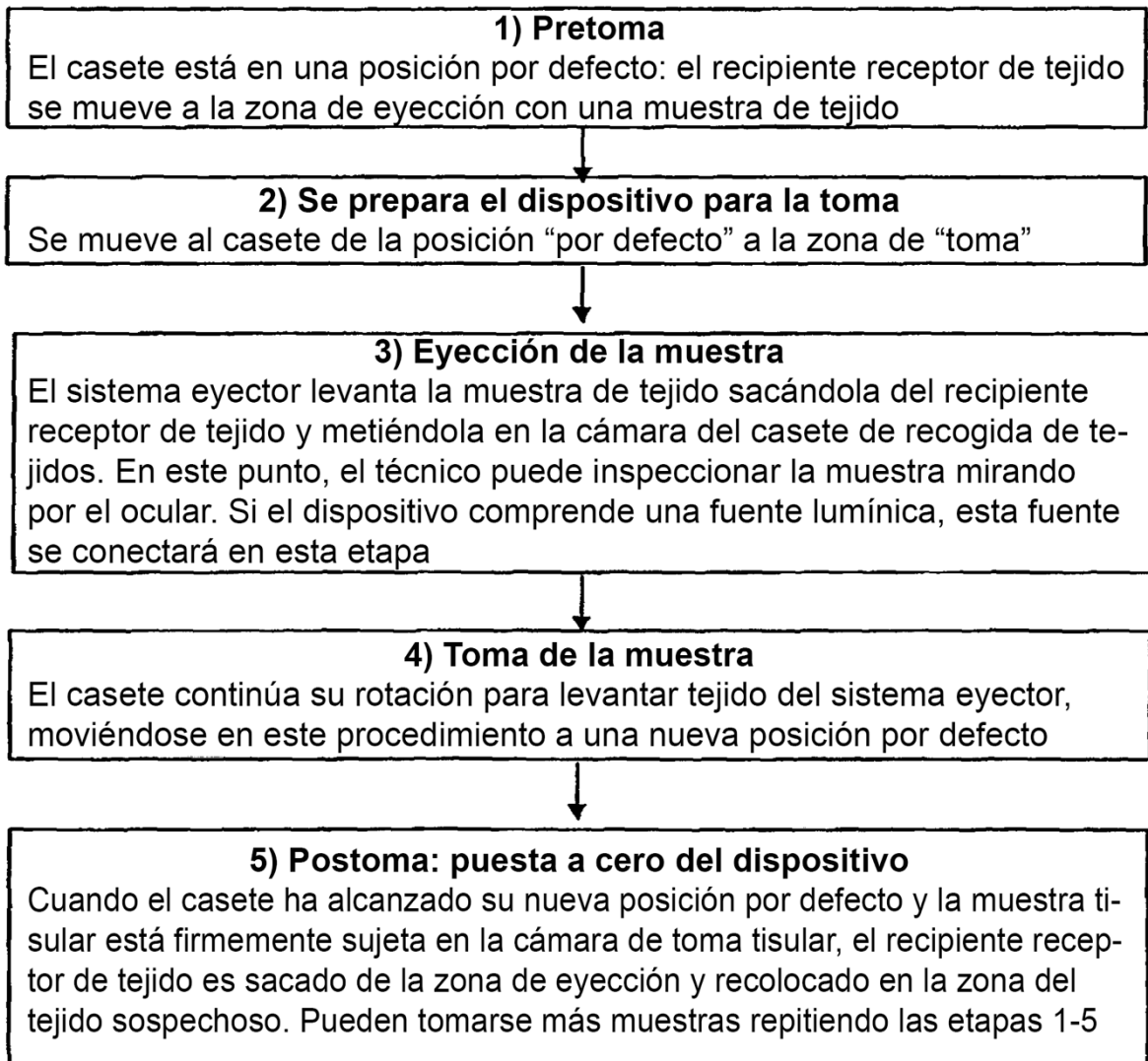


Fig. 15

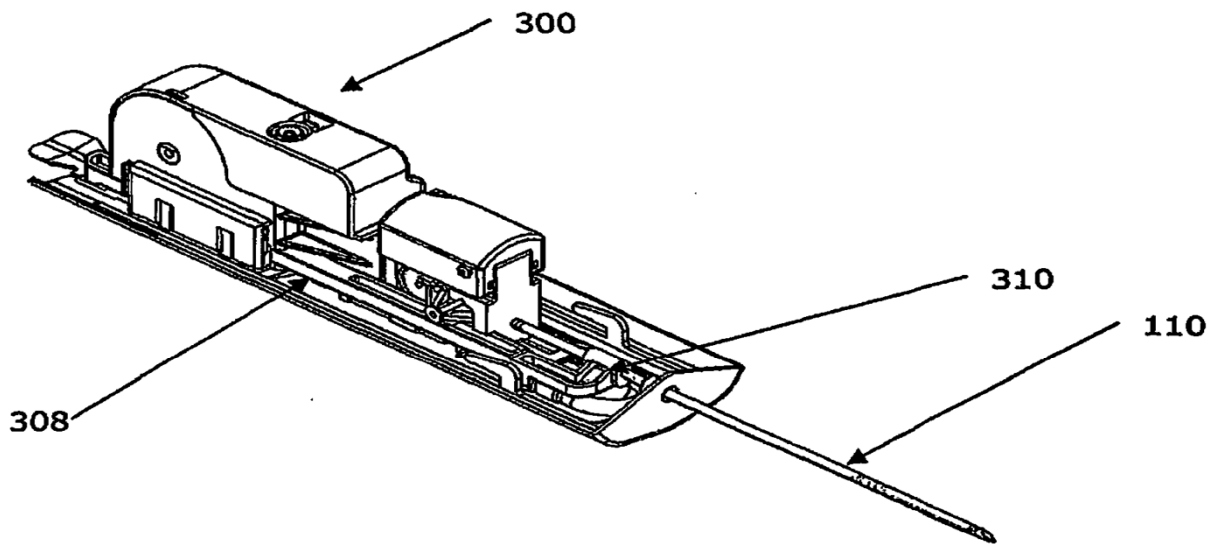
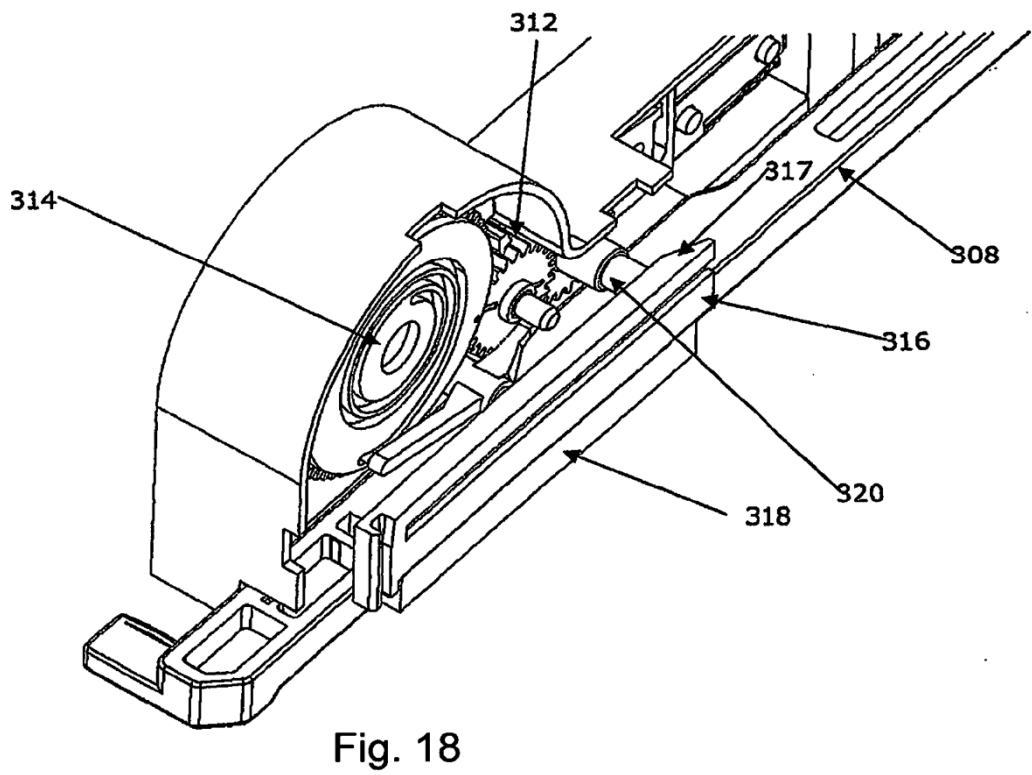
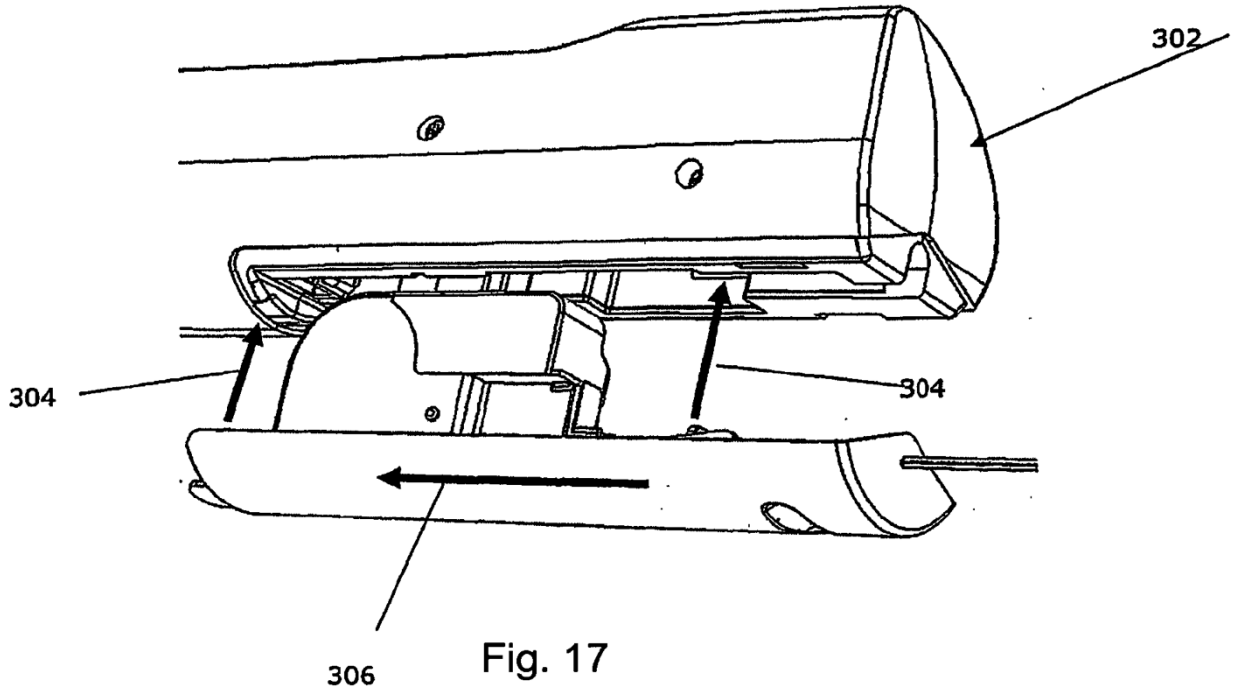


Fig. 16



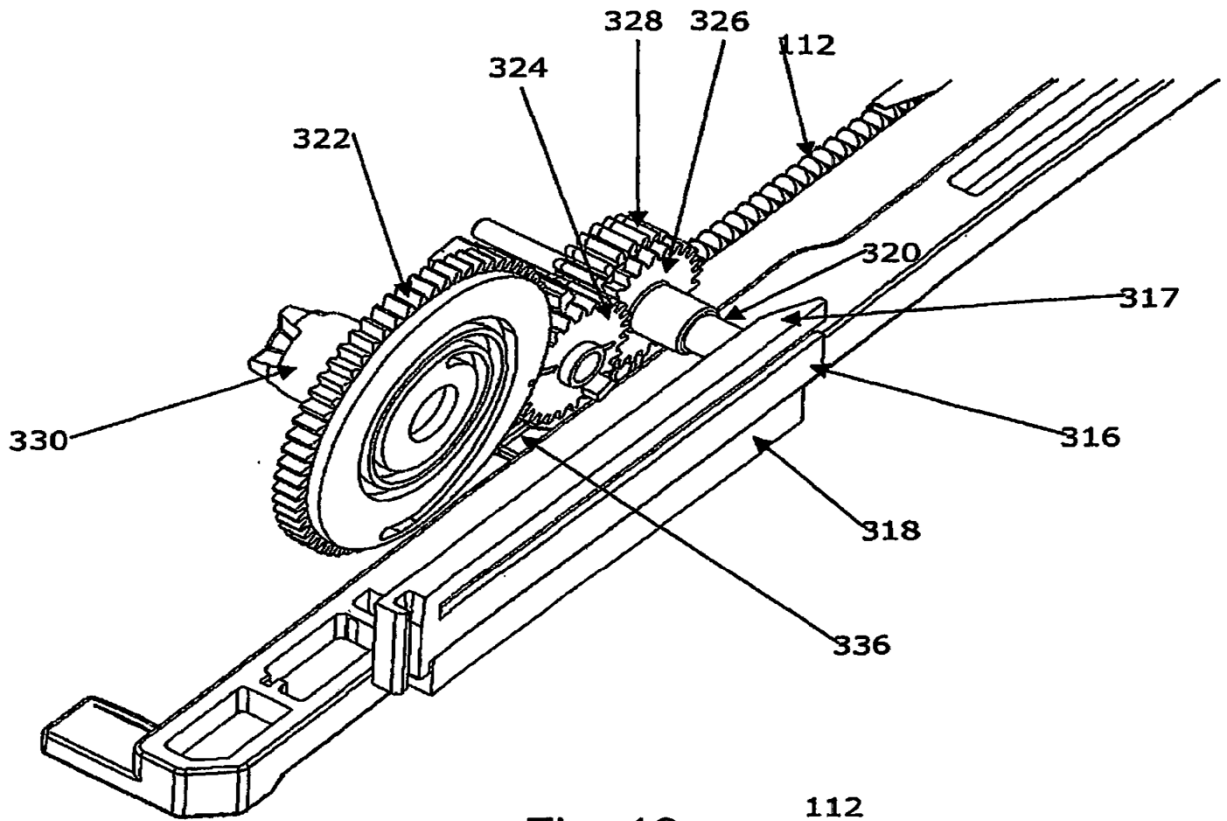


Fig. 19

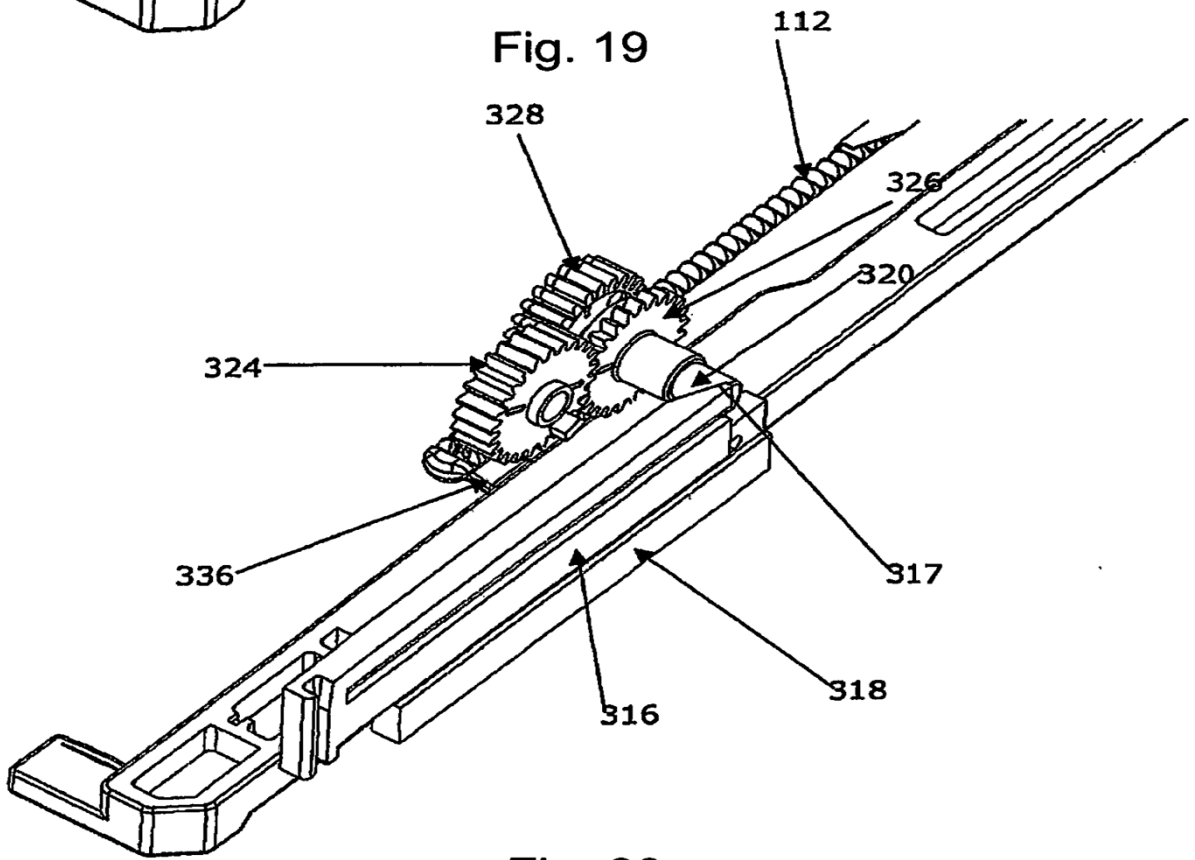


Fig. 20

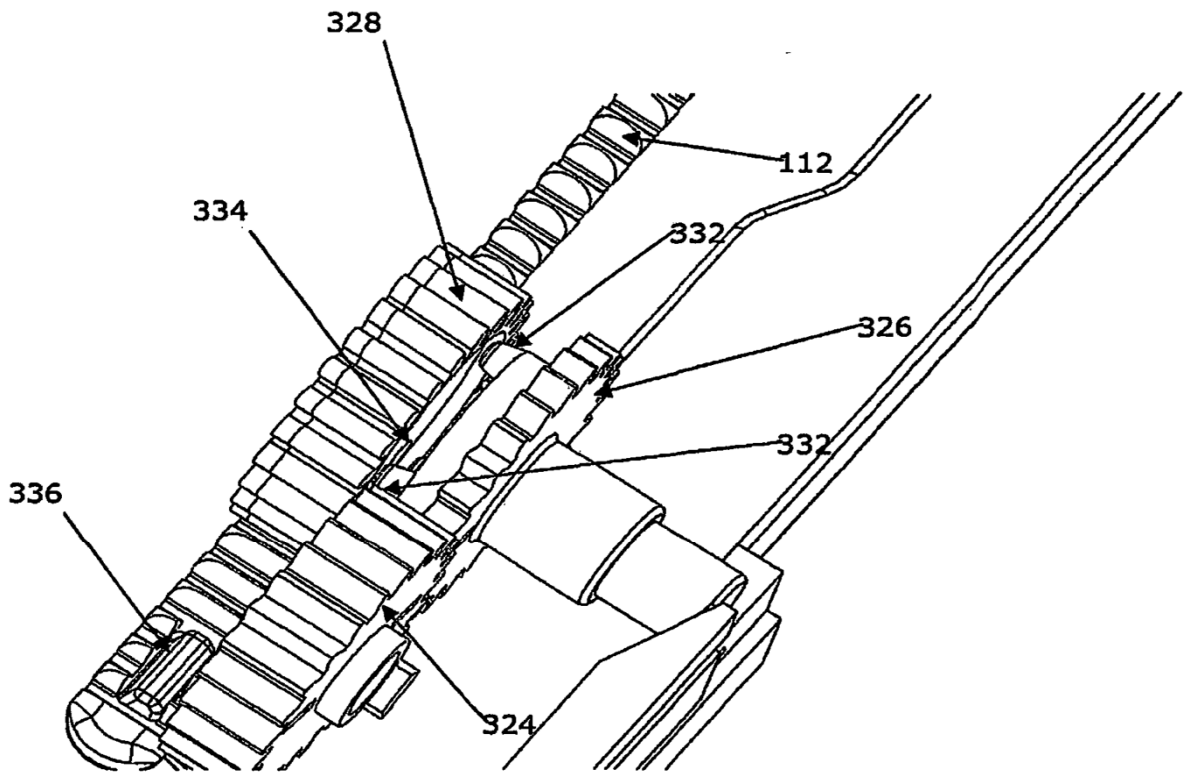


Fig. 21

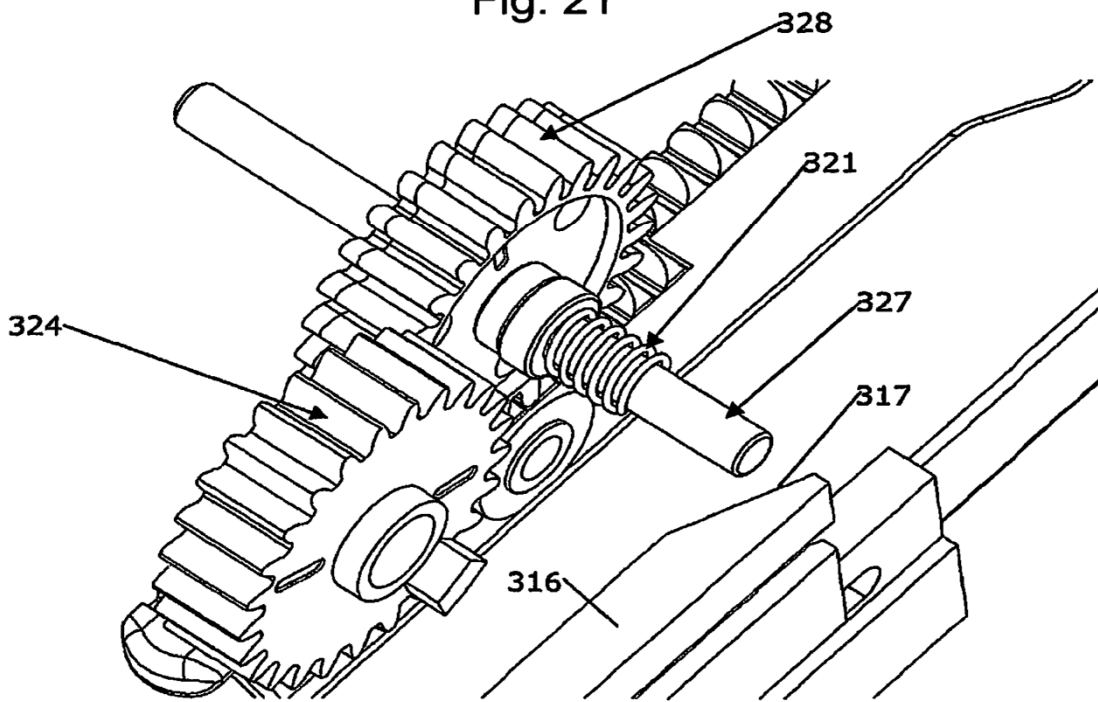


Fig. 22