

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 416**

51 Int. Cl.:

**A61B 10/02** (2006.01)

**A61B 17/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2012 PCT/US2012/054835**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13040017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2012 E 12832632 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2755559**

54 Título: **Sistema de brazo lateral para biopsia de mama**

30 Prioridad:

**16.09.2011 US 201161535401 P**

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

**23.11.2020**

73 Titular/es:

**HOLOGIC, INC. (100.0%)  
250 Campus Drive  
Marlborough, MA 01752, US**

72 Inventor/es:

**DEYOUNG, THOMAS, W.;  
GIRGENTI, JOHN y  
DEFREITAS, KENNETH, F.**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN DE LA CUESTA, Alicia María**

ES 2 795 416 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 brazo lateral para biopsia de mama

5 El contenido de esta divulgación se refiere en general al campo médico. Las tecnologías de obtención de imágenes  
médicas, tales como radiografía estereotáctica, fluoroscopia, tomografía computerizada, ecografía, medicina nuclear  
y obtención de imágenes por resonancia magnética permiten la detección de pequeñas anomalías en el cuerpo de  
un paciente. El descubrimiento de determinadas anomalías puede impulsar la realización de un procedimiento  
10 de biopsia a una muestra de tejido para análisis de laboratorio para ayudar a diagnosticar y tratar a pacientes que se  
sospecha que tienen tumores cancerosos, estados premalignos u otras enfermedades o trastornos. Una biopsia de  
mama percutánea guiada estereotáctica a menudo es preferible a una biopsia de mama quirúrgica abierta en el caso  
de pequeñas anomalías localizadas de manera profunda dentro del cuerpo, porque una biopsia percutánea retira  
una cantidad de tejido relativamente pequeña. Por ejemplo, puede usarse una aguja para retirar células individuales  
15 o agrupaciones de células en el caso de aspiración con aguja fina (FNA) y un núcleo o fragmento de tejido en el  
caso de una biopsia central. Una dificultad asociada con tales procedimientos es que es necesario ubicar la aguja de  
biopsia con precisión considerable para obtener una muestra adecuada de una anomalía pequeña, en particular si  
está ubicada de manera profunda en el cuerpo. Se han desarrollado pistolas de biopsia y sistemas de guía para  
facilitar la ubicación precisa de una aguja de biopsia. Sin embargo, aunque estos dispositivos ofrecen algunas  
20 ventajas, pueden requerirse cálculos manuales para la configuración. Además, los sistemas sólo pueden ser  
adecuados para su uso con determinados pacientes debido a las limitaciones de tamaño y reconfiguración. Las  
publicaciones de patente US 6102866 A y US 2011/087132 A dan a conocer aparatos y métodos conocidos  
relevantes para sistemas de brazo lateral de biopsia de mama en el campo.

### Sumario

25 Según la invención un aparato comprende el contenido tal como se define en la reivindicación 1.  
Según otro aspecto de la invención, un método no quirúrgico comprende el contenido tal como se define en la  
reivindicación 8.  
30 Además de permitir la reconfiguración de la posición del apoyo de pistola a lo largo del primer eje con respecto al  
elemento lateral, y la detección de la posición de la pistola, el apoyo de pistola puede conectarse ventajosamente al  
elemento lateral en orientaciones convencionales y desplazadas, que están desplazadas en una dimensión que es  
ortogonal al primer eje. Además, el apoyo de pistola está configurado para soportar de manera intercambiable la  
35 pistola de biopsia o bien en una orientación vertical o bien en una orientación horizontal, estando la orientación  
vertical desplazada rotacionalmente con respecto a la orientación horizontal 90 grados alrededor del primer eje o un  
eje paralelo al primer eje. Además, el elemento lateral puede unirse de manera intercambiable a una primera  
característica de estabilización en orientaciones para la mano derecha y para la mano izquierda que están  
desplazadas rotacionalmente 180 grados. Diversos sensores detectan estas reconfiguraciones y proporcionan datos  
40 correspondientes que se presentan visualmente a un operador a través del módulo de interfaz. Además, el módulo  
de interfaz puede usar los datos para calcular y presentar visualmente información tal como posición de apertura de  
la aguja basándose en características conocidas de la pistola de biopsia montada. Todavía adicionalmente, el  
módulo de interfaz puede comparar datos de configuración con una configuración planificada para verificar  
automáticamente que la configuración es apropiada.  
45 Otras características y ventajas resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica en vista de las figuras  
y la descripción detallada.

### Breve descripción de las figuras

50 Las figuras 1 y 2 ilustran una estación de biopsia de mama.  
La figura 3 es una vista isométrica de una guía de aguja de brazo lateral para biopsia estereotáctica.  
55 La figura 4 es una vista en despiece ordenado de la guía de aguja de brazo lateral de la figura 3.  
La figura 5 es una vista desde arriba de la guía de aguja de brazo lateral de la figura 3.  
La figura 6 es una vista frontal de la guía de aguja de brazo lateral de la figura 3.  
60 La figura 7 ilustra un bloqueo de deslizamiento de eje X para el conjunto de deslizamiento de la guía de aguja de  
brazo lateral.  
La figura 8 es una vista frontal del bloqueo de deslizamiento de eje X de la figura 7 en el estado bloqueado.  
65 La figura 9 es una vista frontal del bloqueo de deslizamiento de eje X de la figura 7 en el estado no bloqueado.

La figura 10 ilustra una característica de indicación de posición de eje X para el brazo lateral y el apoyo de pistola.

5 La figura 11 es una vista en sección transversal del brazo lateral y el apoyo de pistola de la figura 8 tomada a lo largo de A-A.

La figura 12 es una vista isométrica del brazo lateral, el apoyo de pistola y la guía de aguja en una posición convencional.

10 La figura 13 es una vista isométrica del brazo lateral, el apoyo de pistola y la guía de aguja en una posición desplazada.

La figura 14 es una vista frontal del brazo lateral, el apoyo de pistola y la guía de aguja en la posición convencional.

15 La figura 15 es una vista frontal del brazo lateral, el apoyo de pistola y la guía de aguja en la posición desplazada.

Las figuras 16, 17 y 18 ilustran además las posiciones del apoyo de pistola convencional y desplazada.

20 La figura 19 ilustra el brazo lateral configurado para un procedimiento con la mano izquierda (LH).

La figura 20 ilustra el brazo lateral configurado para un procedimiento con la mano derecha (RH).

La figura 21 ilustra una característica de detección de configuración LH/RH.

25 La figura 22 ilustra un apoyo de pistola y una característica de detección de orientación.

La figura 23 ilustra una configuración horizontal de apoyo de pistola con respecto a la figura 22.

30 La figura 24 ilustra una configuración vertical de apoyo de pistola con respecto a la figura 22.

La figura 25 ilustra una tabla de posibles configuraciones e indicaciones de sensor correspondientes.

### **Descripción detallada**

35 Las figuras 1 y 2 ilustran una estación 1000 de biopsia de mama. La paciente se coloca con su pared 1002 torácica contra la plataforma 1004 de mama y la paleta 1006 de compresión. La mama de la paciente se sitúa sobre la plataforma de mama y se coloca bajo compresión mediante una paleta de compresión, es decir, la mama está entre la plataforma y la paleta de compresión. Un sistema 1008 de obtención de imágenes radiográficas produce una imagen de la mama con el fin de ubicar una característica de interés, por ejemplo, una lesión. Se usa un dispositivo  
40 1010 de control de aguja de biopsia guiado integrado para obtener una muestra de tejido de la característica de interés. Más particularmente, el dispositivo de control de aguja de biopsia presenta visualmente información sobre la ubicación de la característica seleccionada como objetivo y la pistola 101 de biopsia para ayudar a situar la pistola de biopsia en el punto donde la trayectoria de funcionamiento de la aguja se corta con la característica objetivo.

45 Las figuras 3, 4, 5 y 6 ilustran el dispositivo 1010 de control de aguja (figura 1) en mayor detalle. El dispositivo incluye un apoyo 100 de pistola, un brazo 102 lateral, una guía 103 de aguja, un módulo 105 de guía de biopsia, un brazo 107 de soporte, un módulo 109 de control y un conjunto 110 de deslizamiento. El apoyo 100 de pistola está conectado al conjunto 110 de deslizamiento. El conjunto 110 de deslizamiento está conectado al brazo 102 lateral. El brazo 102 lateral está conectado al módulo 105 de guía de biopsia a través tanto de un elemento 106 de poste del  
50 módulo de guía de biopsia y un brazo 107 de soporte de articulación opcional. El módulo 109 de control de biopsia también está conectado al módulo 105 de guía de biopsia.

El apoyo 100 de pistola está configurado para situar y sujetar una pistola 101 de biopsia seleccionada. Más particularmente, un operador puede montar y retirar de manera segura cualquiera de las diversas pistolas de biopsia que podrían seleccionarse, por lo que pueden utilizarse diferentes pistolas de biopsias según sea necesario. Las características de indexación ayudan a garantizar que la pistola de biopsia puede montarse de manera predecible y repetida en una posición particular con respecto al apoyo de pistola cuando se monta. La pistola 101 de biopsia funciona en respuesta a información procedente de un ordenador incorporado, información proporcionada por un operador a través del módulo 105 de guía de biopsia y el módulo 109 de control de biopsia, y la entrada del sensor  
55 que se describirá a continuación para ubicar una aguja de biopsia de la pistola de biopsia para obtener una muestra de tejido, por ejemplo, insertando una cánula exterior en una ubicación de interés predeterminada dentro de la paciente, extrayendo una muestra cilíndrica de tejido moviendo una cánula interior en relación con la cánula exterior, y retirando la aguja de la paciente. La guía 103 de aguja ayuda a guiar la cánula exterior de la pistola de biopsia, por ejemplo, inhibiendo la desviación. Se conocen diversos tipos de pistolas de biopsia y agujas, y el funcionamiento de las pistolas de biopsia y las agujas en la obtención de cilindros de tejido se entiende bien en la técnica. Por tanto, estas características no se describirán en mayor detalle. Tal como se describirá en mayor detalle a continuación, los  
60  
65

aspectos del dispositivo de guía de aguja de brazo lateral incluyen características de interfaz que calculan, utilizan y presentan visualmente información útil, características de reconfiguración que permiten la recolocación segura de la pistola de biopsia seleccionada, y características de detección que detectan determinados datos de reconfiguración y recolocación con el fin de facilitar el procedimiento de biopsia, por ejemplo, proporcionando los datos al módulo de

5 guía de biopsia y al módulo de control de biopsia con el fin de automatizar el cálculo de desplazamientos, ajustes y otra información que ayuda a obtener cilindros de tejido de una ubicación específica. Además, los datos pueden usarse para verificar que una configuración introducida por un operario coincide con la configuración real del dispositivo.

10 El operario puede introducir características de identificación de la pistola y la aguja particulares que van a usarse a través del módulo 109 de control de biopsia, por ejemplo, el número de modelo, el identificador de dispositivo individual, las características de rendimiento, etc. En una realización, el módulo de interfaz incluye un ordenador que determina al menos una característica de la pistola de biopsia basándose en la entrada del operador. En una

15 realización, el módulo de interfaz puede usar los datos de posición para calcular y presentar visualmente la posición de apertura de la aguja basándose en características conocidas de la pistola de biopsia montada. Los módulos de control y guía de biopsia incluyen al menos un ordenador incorporado con un procesador y potencialmente otro hardware de procesamiento, y software almacenado en memoria legible por ordenador no transitoria. En la memoria también pueden almacenarse una base de datos de características de diversas pistolas de biopsia y agujas. El ordenador incorporado puede usar las características conocidas de la pistola de biopsia (incluyendo la aguja) para

20 ayudar a calcular y presentar visualmente información para ayudar al operario, tal como se explicará a continuación.

Un aspecto de recolocar la pistola 101 de biopsia es a través del movimiento del brazo 102 lateral. El brazo lateral puede recolocarse con respecto al módulo 105 de guía de biopsia. En particular, el módulo 105 de guía de biopsia incluye un elemento 150 de abrazadera que puede moverse de manera deslizante a lo largo de y sujeto al elemento

25 106 de poste en cualquiera de diversas ubicaciones a lo largo de la longitud del elemento de poste. Además, el elemento 150 de abrazadera incluye un elemento 152 de fijación roscado unido a un mando 154 para sujetar un extremo distal del brazo 102 lateral al elemento de abrazadera, fijando de ese modo la ubicación del brazo 102 lateral en relación al módulo 105 de guía de biopsia. La posición de la pistola de biopsia y el brazo lateral con respecto al módulo de guía de biopsia se hace incluso más estable y segura con la ayuda del soporte 107 de brazo

30 de articulación, si el brazo de soporte está presente. En el ejemplo ilustrado, el soporte de brazo de articulación opcional incluye dos brazos 156, 158 de soporte conectados a los extremos distales a través de una unión 160 que puede bloquearse que puede pivotar en dos dimensiones. Además, el otro extremo distal del primer brazo 156 está unido al módulo de guía de biopsia a través de una unión 162 que puede bloquearse que puede pivotar en tres

35 dimensiones, y el otro extremo distal del segundo brazo 158 está unido al brazo 102 lateral a través de una unión 164 que puede bloquearse que puede pivotar en tres dimensiones. Por consiguiente, el brazo lateral es libre de moverse con el elemento 150 de abrazadera en relación con el elemento 106 de poste cuando las uniones 160, 162, 164 pivotantes están en un estado no bloqueado y de movimiento libre. Cuando el elemento 150 de abrazadera está sujeto al elemento 106 de poste y al brazo 102 lateral, se proporciona soporte adicional girando los mandos de las uniones pivotantes para cambiar su estado desde el estado no bloqueado de movimiento libre hasta un estado no

40 bloqueado sin movimiento. Esto da como resultado que la pistola 101 de biopsia pueda recolocarse a través del movimiento del brazo lateral, con un soporte estable de múltiples puntos del brazo lateral en diferentes extremos distales cuando el brazo lateral se sujeta en su posición en relación con el módulo de guía de biopsia.

Otro aspecto de la recolocación de la pistola 101 de biopsia es mover la pistola en relación con el brazo 102 lateral. Carriles 166 paralelos están dispuestos en lados opuestos del brazo lateral (sólo se muestra el carril de lado cercano). El conjunto 110 de deslizamiento incluye cuatro ruedas 301 que pueden rotar que se enganchan y ruedan a lo largo de los carriles (dos ruedas en cada carril) y permiten que el conjunto de deslizamiento se mueva de

45 manera deslizante a lo largo de los carriles con respecto al brazo lateral. Características de bloqueo que se describirán a continuación en mayor detalle permiten que el conjunto de deslizamiento se sujete en una posición deseada en relación con los carriles cuando está en un estado bloqueado. Más particularmente, cuando las características de bloqueo están en un estado no bloqueado, el conjunto de deslizamiento es libre de moverse de manera deslizante a lo largo de los carriles pero en cualquier caso está sujeto al brazo lateral mediante las ruedas y los carriles. El apoyo 100 de pistola puede sujetarse al conjunto de deslizamiento a través de elementos de fijación

50 roscados, y la pistola de biopsia puede sujetarse al apoyo de pistola. Por consiguiente, cuando las características de bloqueo se desbloquean, la pistola de biopsia puede moverse de manera deslizante a lo largo de un eje X con respecto al brazo lateral, y la pistola de biopsia puede sujetarse en su posición en relación con el brazo lateral cuando las características de bloqueo están bloqueadas.

Las figuras 7, 8 y 9 ilustran una característica de bloqueo del conjunto 110 de deslizamiento que incluye un bloqueo de deslizamiento del eje X. Tal como se mencionó anteriormente, el conjunto 110 de deslizamiento incluye cuatro

60 ruedas 301 ranuradas que ruedan a lo largo de carriles 166 (figura 1B) dispuestos en lados opuestos del brazo 102 lateral a lo largo del eje X. El mecanismo de bloqueo de deslizamiento del eje X ilustrado utiliza una placa 400 de bloqueo accionada por resorte (obsérvese el resorte 401) para apoyarse contra un árbol 103 de bloqueo redondo para mantener la posición del eje X del conjunto 110 de deslizamiento en cualquiera de un número infinito de posiciones a lo largo de su longitud de desplazamiento a lo largo de los carriles. La interfaz de bloqueo/liberación es un mando 402 en el extremo de un árbol 404 de impulsión de leva cuadrado. El bloqueo/liberación se acciona

5 haciendo girar el mando 402 180 grados, lo que fija el conjunto de deslizamiento en una ubicación que no atraviesa el eje X debido a la fricción entre el árbol 103 redondo y las placas 400 de bloqueo que se accionan mediante la leva 406 de bloqueo/liberación. Esto permite ventajosamente que el conjunto de deslizamiento se bloquee de manera segura y fácil en su sitio, lo que es útil porque la posición de la aguja puede verse afectada durante la inserción si la posición de la pistola de biopsia no es segura.

10 Las figuras 10 y 11 ilustran una característica de sensor para detectar la posición del eje X del conjunto 110 de deslizamiento en relación con el brazo 102 lateral. La característica de sensor genera datos indicativos de la posición del conjunto de deslizamiento en relación con el brazo lateral, y transmite esos datos al módulo de guía de biopsia y al módulo de control de biopsia. Tal como se mencionó anteriormente, el conjunto 110 de deslizamiento incluye ruedas 301 ranuradas que ruedan a lo largo de carriles 166 unidos a lados opuestos del brazo 102 lateral. El conjunto de deslizamiento incluye una placa 104 de circuito de detección de posición activa que está próxima a un lado del brazo lateral. Una placa 106 de circuito de referencia pasiva correspondiente está dispuesto en ese lado del brazo lateral. En particular, el circuito de detección de posición activa está situado adyacente a la placa de circuito de referencia pasiva, de manera que la placa 104 de circuito de detección de posición activa puede detectar la posición con respecto a la placa 106 de circuito de referencia pasiva correspondiente. Se conocen codificadores de posición absoluta adecuados; véase, por ejemplo, la patente estadounidense 4.879.508, expedida el 7 de noviembre de 1989. A medida que la placa de circuito de detección de posición activa se desplaza con el conjunto de deslizamiento, genera datos absolutos de posición del eje X del apoyo de pistola (y por tanto de la pistola de biopsia) en relación con carril de brazo lateral. Los datos de posición se proporcionan al ordenador incorporado del módulo de guía de biopsia para permitir el cálculo y la presentación visual de información basándose en los datos de posición del eje X, las características conocidas de la combinación de pistola de biopsia y aguja montadas, o ambas. Por ejemplo, la posición de apertura de la aguja puede calcularse y presentarse visualmente en el módulo de control de biopsia. Esto ayudará ventajosamente a obviar la necesidad de que el médico o técnico calcule manualmente la posición de apertura de la aguja, por ejemplo, desde la posición leída desde una escala visible montada en el brazo lateral.

30 Las figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 ilustran una característica de reconfiguración del eje Y. El apoyo 100 de pistola incluye un elemento de fijación secundario de modo que el apoyo de pistola puede separarse del brazo conjunto 110 de deslizamiento lateral en una posición convencional (mostrada en las figuras 12, 14) y volverse a unir en una posición desplazada (mostrada en las figuras 13, 15). La guía 103 de aguja puede separarse y volverse a unir al apoyo de pistola según sea necesario por el procedimiento configuración. Las dos posiciones de montaje (convencional y desplazada) se desplazan a lo largo del eje Y. Esto permite ventajosamente que la aguja de la pistola de biopsia se sitúe más hacia atrás desde la pared 1002 torácica de la paciente cuando sea deseable. Más particularmente, esto ayuda a albergar una variedad más amplia de tamaños de mama, por ejemplo, utilizando la posición desplazada para las mamas más grandes. En el ejemplo ilustrado, cada posición de montaje incluye dos pasadores 200 de ubicación en el apoyo de pistola que se insertan en receptáculos correspondientes en el brazo lateral. El conjunto de deslizamiento incluye un tornillo mecánico cautivo y un mando 202 integrado. El tornillo mecánico se sujeta al/a los receptáculo(s) roscado(s) en el apoyo de pistola. Obsérvese que las figuras 16 y 18 también ilustran una reconfiguración del apoyo de pistola vertical/horizontal que se describirá en mayor detalle a continuación.

45 Las figuras 19, 20 y 21 ilustran una característica 300 de sensor que detecta la configuración de montaje del brazo lateral. Tal como se describió anteriormente, el módulo 105 de guía de biopsia (figura 3) incluye un elemento 150 de abrazadera que puede moverse de manera deslizante a lo largo de y sujeto al elemento de poste en cualquiera de diversas ubicaciones a lo largo de la longitud del elemento de poste. El elemento 150 de abrazadera incluye postes de guía y un elemento de fijación roscado accionado por un mando 154 para situar y sujetar el elemento de abrazadera en relación con el brazo 102 lateral. El brazo lateral incluye receptáculos lisos y roscados correspondientes para alojar los postes de guía y el elemento de fijación roscado. Además, se proporcionan diferentes conjuntos de tales características de ubicación y sujeción en lados opuestos del brazo lateral, permitiendo de ese modo que el brazo lateral se sujete al elemento de abrazadera (y por tanto al módulo de guía de biopsia) en la orientación o bien para la mano izquierda (LH) o bien para la mano derecha (RH). La característica 300 de detección detecta automáticamente si el brazo 102 lateral está configurado para un procedimiento con la mano izquierda (LH) (tal como se muestra en la figura 19) o para un procedimiento con la mano derecha (RH) (tal como se muestra en la figura 20). La característica de detección proporciona estos datos al ordenador incorporado de los módulos de control de biopsia y guía de biopsia. El ordenador incorporado puede presentar visualmente los datos para el usuario y usar los datos para verificar que los componentes del brazo lateral se han instalado según el procedimiento seleccionado introducido por el operador a través del módulo de control de biopsia. La característica de detección ilustrada utiliza sensores 306 analógicos de efecto Hall con un imán 308 fijo. Cuando un pasador 310 de centrado de material magnetizable (integrado en un apoyo de pistola de eje z del módulo de guía de biopsia) está en estrecha proximidad del par de sensor/imán, aumenta el nivel de flujo magnético que pasa a través del sensor. Los niveles en los que se detecta y no se detecta que el pasador está presente se registran por el ordenador incorporado y se usan para determinar la orientación de montaje de RH/LH basándose en que el sensor esté más cerca de un pasador de centrado. Esto permite ventajosamente la verificación automática de la configuración para procedimientos con LH y RH.

5 Las figuras 16, 18, 22, 23 y 24 ilustran la reconfiguración del apoyo de pistola vertical/horizontal y un tipo de apoyo de pistola y una característica de detección de orientación. Tal como se describió anteriormente, el apoyo 100 de pistola está conectado al conjunto 110 de deslizamiento. La orientación adecuada y la unión segura pueden realizarse con un elemento de fijación roscado, un receptáculo roscado y uno o más postes de guía y receptáculos de perforación lisa correspondientes. Además, se proporcionan conjuntos independientes de tal característica de colocación y sujeción tanto en un lado como en la parte inferior del conjunto de deslizamiento para permitir el montaje tanto horizontal como vertical. La figura 23 muestra específicamente la posición horizontal del apoyo de pistola con respecto a la figura 22. La figura 24 muestra específicamente la posición vertical del apoyo de pistola con respecto a la figura 22. El elemento de fijación roscado puede accionarse mediante un mando con el fin de facilitar la reconfiguración entre las posiciones horizontal y vertical. La característica de detección ilustrada utiliza sensores 320-1, 320-2, 320-3, 320-4 de efecto Hall digitales bipolares o unipolares para detectar los imanes 322 cuando están en estrecha proximidad. Se usan cuatro sensores en ubicaciones específicas para determinar qué tipo de apoyo de pistola está unido y en qué orientación, por ejemplo, orientación horizontal del apoyo de pistola u orientación vertical del apoyo de pistola. Dos imanes están instalados de manera permanente en cada apoyo de pistola.

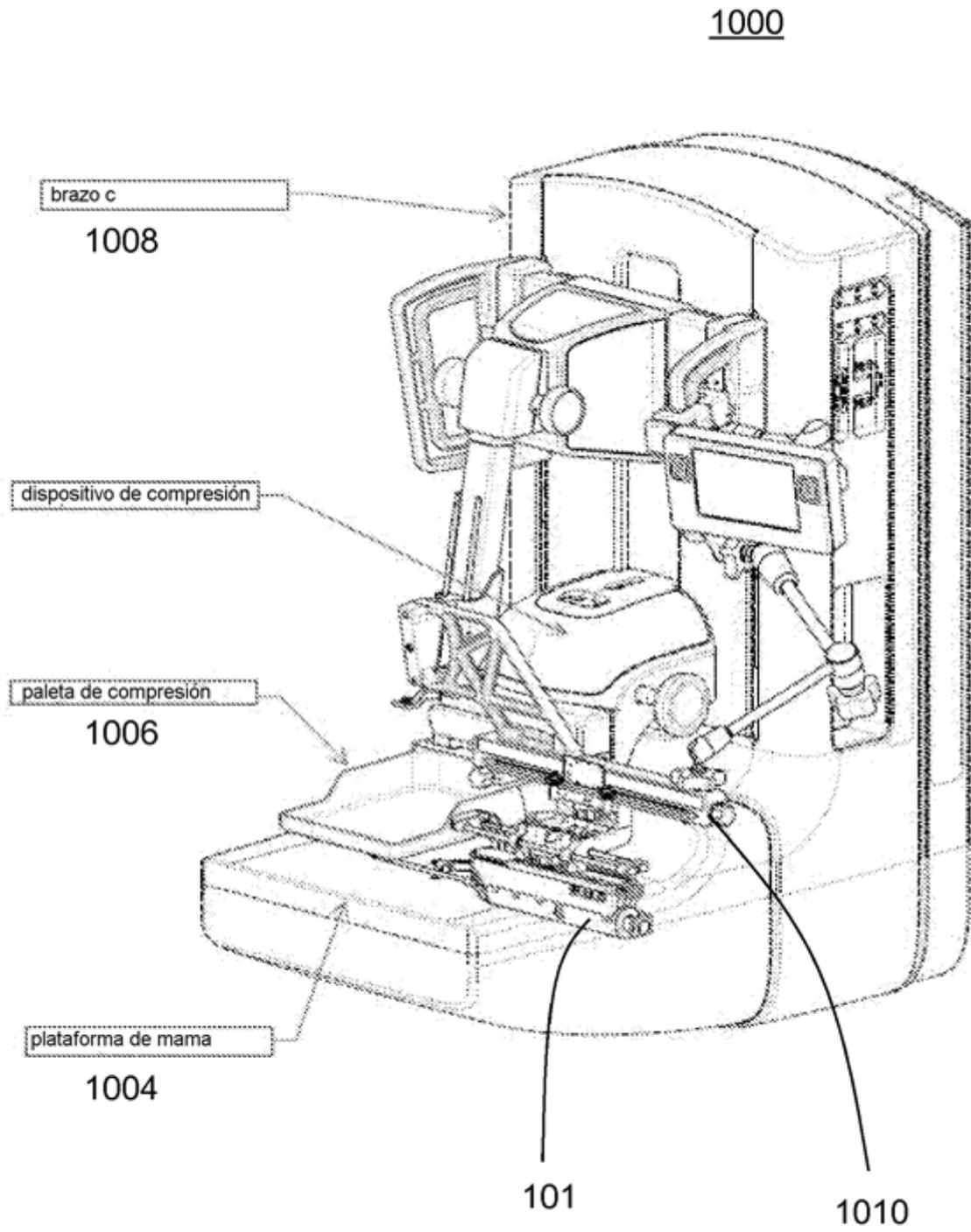
15 En referencia a la figura 25, las ubicaciones de los sensores y los imanes, por ejemplo, tal como se representa en las figuras 22, 23 y 24, permiten la detección de cada una de seis posibles combinaciones de configuración diferentes. Los datos del sensor se proporcionan al ordenador incorporado de los módulos de control y guía de biopsia para permitir presentar visualmente la configuración detectada y la verificación de configuración automática para los apoyos de pistola horizontales o verticales en las configuraciones o bien de mano izquierda o bien de mano derecha para las posiciones tanto convencional como desplazada. Para fines de verificación, puede requerirse que el operario introduzca una configuración planificada a través del módulo de control de biopsia antes de realizar el procedimiento de biopsia. El módulo de guía o control compararía la configuración planificada introducida con los datos del sensor con el fin de verificar que la configuración real del dispositivo coincide con la configuración planificada. Si las configuraciones real y planificada no coinciden, entonces puede proporcionarse una alerta al operador. Por ejemplo, los parámetros de configuración no coincidentes pueden presentarse visualmente en el módulo de control de biopsia.

20 Aunque la invención se ha descrito a través de los ejemplos y características anteriores, los expertos habituales en la técnica entenderán que puede realizarse una amplia variedad de modificaciones, combinaciones y variaciones de los ejemplos y características sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

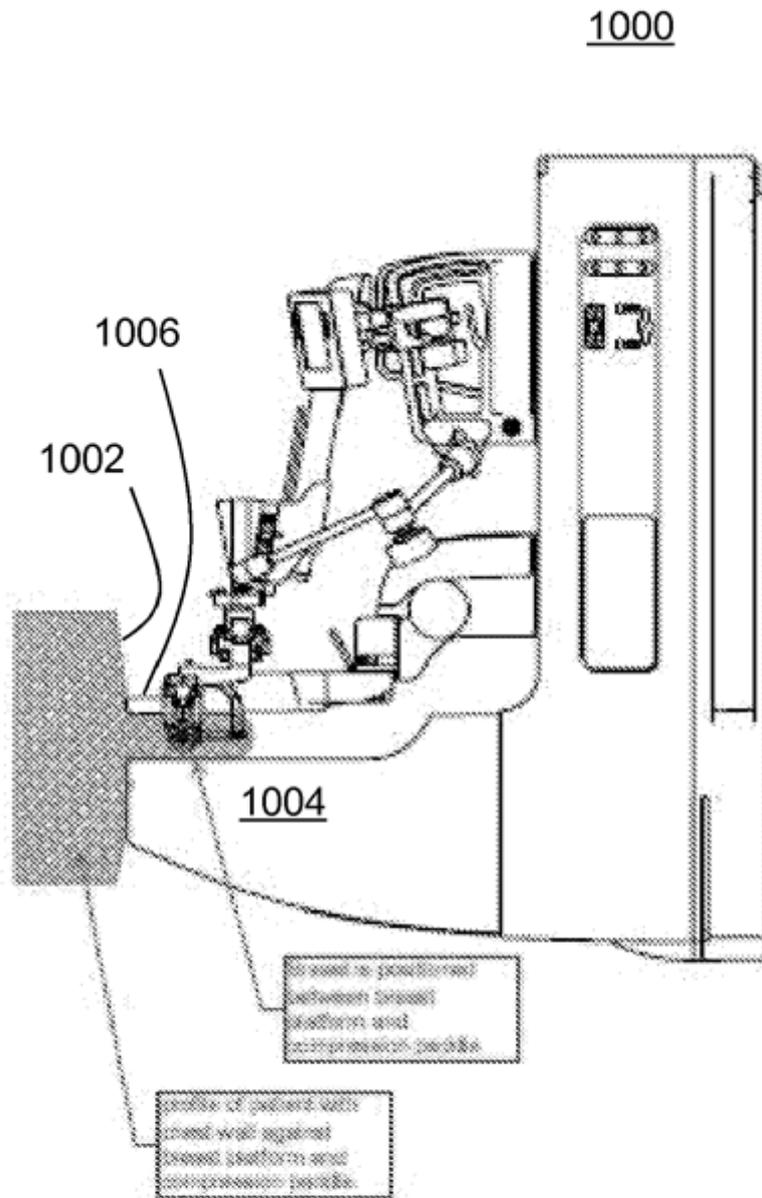
**REIVINDICACIONES**

1. Aparato que comprende:
  - 5 un módulo (105) de guía de biopsia, comprendiendo el módulo de guía de biopsia un elemento (106) de poste;
  - un elemento (102) lateral, en el que el elemento lateral tiene un eje longitudinal, estando el elemento lateral montado de manera deslizante sobre el elemento de poste;
  - 10 un conjunto (110) de deslizamiento, en el que el conjunto de deslizamiento está montado de manera deslizante sobre el elemento lateral, en el que el conjunto de deslizamiento tiene un eje longitudinal y en el que el eje longitudinal del conjunto de deslizamiento generalmente es paralelo al eje longitudinal del elemento lateral;
  - 15 un apoyo (100) de pistola configurado para soportar una pistola de biopsia, estando el apoyo de pistola conectado al elemento (102) lateral a través del conjunto de deslizamiento, en el que el apoyo de pistola puede moverse deslizando el conjunto de deslizamiento sobre el elemento lateral a lo largo de un primer eje con respecto al elemento lateral, estando el primer eje a lo largo de una dirección de inserción de la pistola de biopsia en un paciente; y
  - 20 un sensor que detecta una posición del apoyo de pistola a lo largo del primer eje con respecto al elemento lateral y genera datos de posición que se proporcionan a un módulo de interfaz.
- 25 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el módulo de interfaz usa los datos para calcular y presentar visualmente la posición de apertura de la aguja basándose en características conocidas de la pistola de biopsia montada.
- 30 3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el apoyo (100) de pistola puede conectarse de manera intercambiable al elemento (102) lateral en las orientaciones primera y segunda que están desplazadas en una dimensión que es ortogonal al primer eje, en el que preferiblemente el aparato incluye además un sensor que detecta si el apoyo de pistola está en la primera orientación o en la segunda orientación y genera datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz.
- 35 4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el apoyo (100) de pistola está configurado para soportar de manera intercambiable la pistola de biopsia o bien en una orientación vertical o bien en una orientación horizontal, estando la orientación vertical desplazada rotacionalmente con respecto a la orientación horizontal 90 grados alrededor del primer eje o un eje paralelo al primer eje, en el que preferiblemente el aparato incluye además un sensor que detecta si el apoyo de pistola está en la orientación vertical o la orientación horizontal y genera datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz.
- 40 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una primera característica de estabilización que se une al elemento lateral en un primer punto de unión y una segunda característica de estabilización que se une al elemento lateral en un segundo punto de unión, en el que preferiblemente el elemento lateral puede unirse de manera intercambiable a la primera característica de estabilización en orientaciones para la mano derecha y para la mano izquierda que están desplazadas rotacionalmente 180 grados, y en el que preferiblemente el aparato incluye además un sensor que detecta si el apoyo de pistola está en la orientación para la mano derecha o la orientación para la mano izquierda y genera datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz, y/o en el que la segunda característica de estabilización incluye preferiblemente un brazo de soporte de articulación.
- 45 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un bloqueo de deslizamiento de primer eje que tiene una placa (400) de bloqueo que se apoya contra un árbol de bloqueo redondo para impedir el movimiento del apoyo de pistola a lo largo del primer eje cuando está en un estado bloqueado.
- 50 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor incluye un sensor de posición activo, que se desliza con el apoyo de pistola, y un dispositivo de referencia pasivo fijado al elemento (102) lateral.
- 55 8. Método no quirúrgico que comprende:
  - 60 montar una pistola (101) de biopsia en un apoyo (100) de pistola conectado a un elemento (102) lateral a través de un conjunto (110) de deslizamiento, en el que el conjunto de deslizamiento está montado de manera deslizante sobre el elemento lateral, en el que el elemento lateral tiene un eje longitudinal, estando el elemento lateral montado de manera deslizante sobre un elemento de poste, siendo el elemento de poste
  - 65

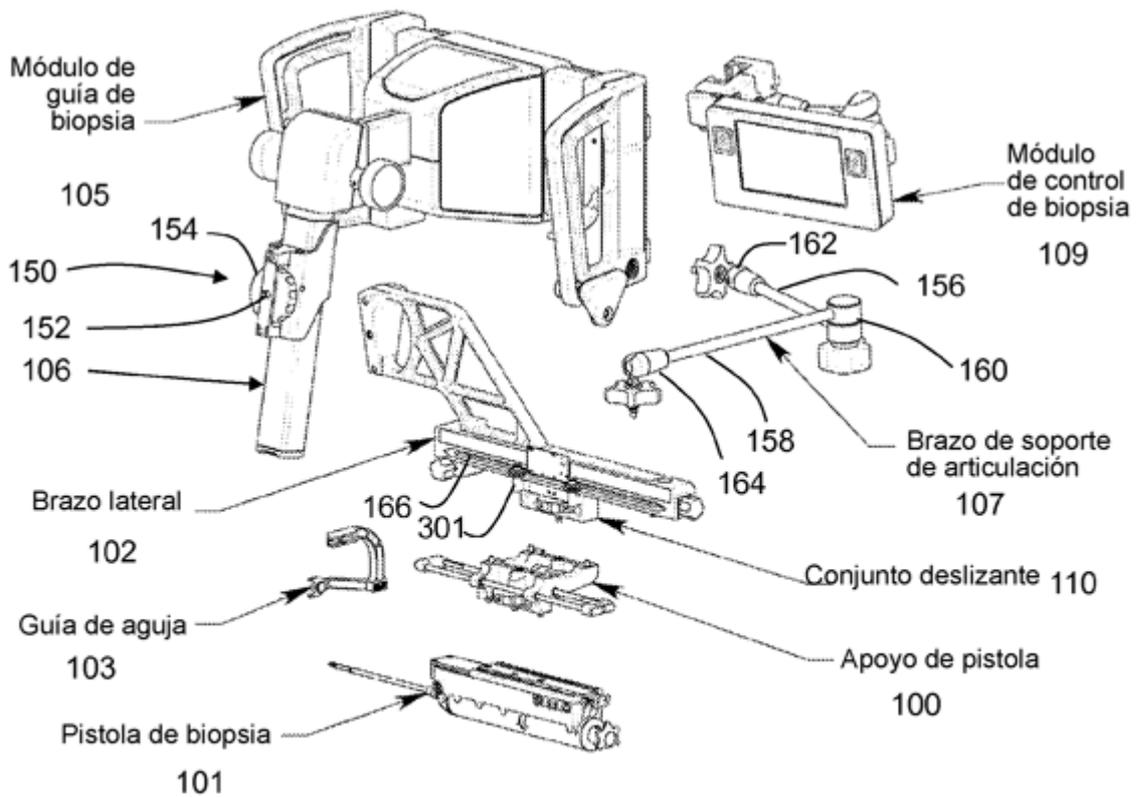
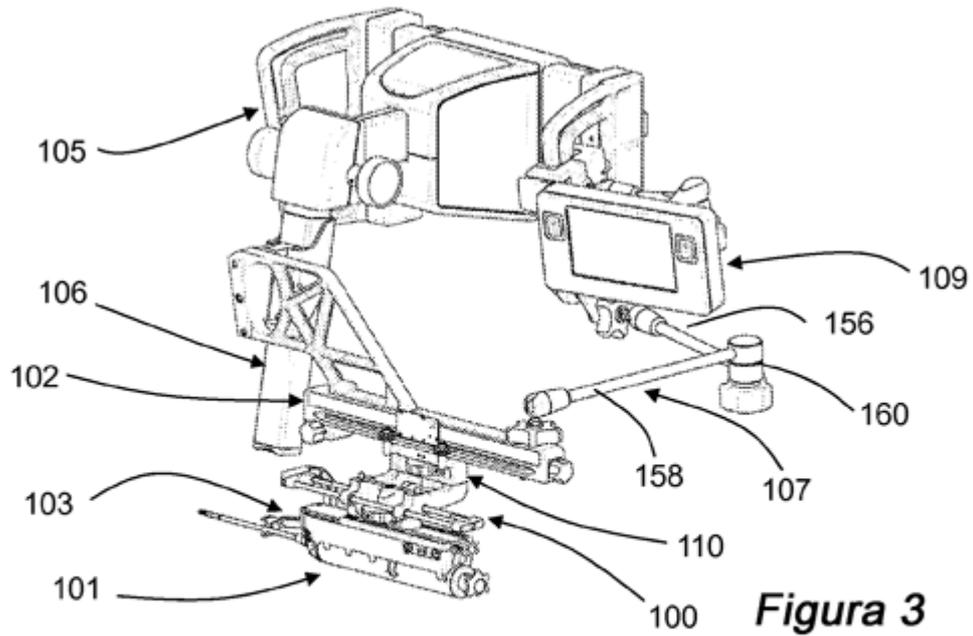
- 5 una parte de un módulo de guía de biopsia, en el que el conjunto de deslizamiento tiene un eje longitudinal y en el que el eje longitudinal del conjunto de deslizamiento generalmente es paralelo al eje longitudinal del elemento lateral, en el que la pistola de biopsia tiene un eje longitudinal, y en el que el apoyo de pistola puede moverse deslizando el conjunto de deslizamiento sobre el elemento lateral a lo largo del eje longitudinal de la pistola de biopsia con respecto al elemento lateral;
- 10 mover la pistola (101) de biopsia a lo largo del eje longitudinal de la pistola de biopsia con respecto al elemento (102) lateral;
- 10 detectar una posición del apoyo (100) de pistola a lo largo del eje longitudinal de la pistola de biopsia con respecto al elemento (102) lateral con un sensor; y
- 15 9. generar datos de posición que se proporcionan a un módulo de interfaz y se presentan a un operador.
- 20 10. Método según la reivindicación 8, en el que el módulo de interfaz usa los datos de posición para calcular y presentar visualmente la posición de apertura de la aguja basándose en características conocidas de la pistola (101) de biopsia montada.
- 25 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8-9, incluyendo el método además reconfigurar la conexión entre el apoyo (100) de pistola y el elemento (102) lateral desde una primera orientación hasta una segunda orientación que está desplazada en una dimensión que es ortogonal al eje longitudinal de la pistola de biopsia, y/o incluyendo el método preferiblemente además detectar, con un sensor, si el apoyo (100) de pistola está en la primera orientación o en la segunda orientación y generar datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz.
- 30 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, incluyendo el método además reconfigurar el apoyo (100) de pistola para soportar la pistola (101) de biopsia o bien en una orientación vertical o bien en una orientación horizontal, estando la orientación vertical desplazada rotacionalmente con respecto a la orientación horizontal 90 grados alrededor del eje longitudinal de la pistola de biopsia o de un eje paralelo al eje longitudinal de la pistola de biopsia, y/o en el que el método incluye preferiblemente además detectar, con un sensor, si el apoyo (100) de pistola está en la orientación vertical o la orientación horizontal y generar datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz, y/o en el que el método incluye además mover el elemento (102) lateral a lo largo de al menos un segundo eje.
- 35 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en el que el método incluye además estabilizar el elemento (102) lateral con una primera característica de estabilización que se une al elemento (102) lateral en un primer punto de unión y una segunda característica de estabilización que se une al elemento (102) lateral en un segundo punto de unión, en el que preferiblemente la segunda característica de estabilización incluye un brazo de soporte de articulación, y que incluye bloquear una unión pivotante entre los brazos primero y segundo para ayudar a estabilizar el elemento (102) lateral, y/o incluyendo el método además reconfigurar el elemento (102) lateral en orientaciones para la mano derecha y para la mano izquierda que están desplazadas rotacionalmente 180 grados separando y volviendo a unir el elemento (102) lateral a la primera característica de estabilización en diferentes interfaces de unión, y/o incluyendo el método además detectar, con un sensor, si el apoyo (100) de pistola está en la orientación para la mano derecha o la orientación para la mano izquierda y generar datos correspondientes que se proporcionan al módulo de interfaz.
- 40 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que incluye además accionar un bloqueo de deslizamiento que tiene una placa (400) de bloqueo que se apoya contra un árbol (103) de bloqueo redondo para impedir el movimiento del apoyo (100) de pistola a lo largo del eje longitudinal de la pistola de biopsia cuando está en un estado bloqueado.
- 45 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-13, que incluye además detectar la posición del apoyo (100) de pistola a lo largo del eje longitudinal de la pistola de biopsia con un sensor de posición activo que se desliza con el apoyo de pistola y un dispositivo de referencia pasivo fijado al elemento lateral.
- 50
- 55



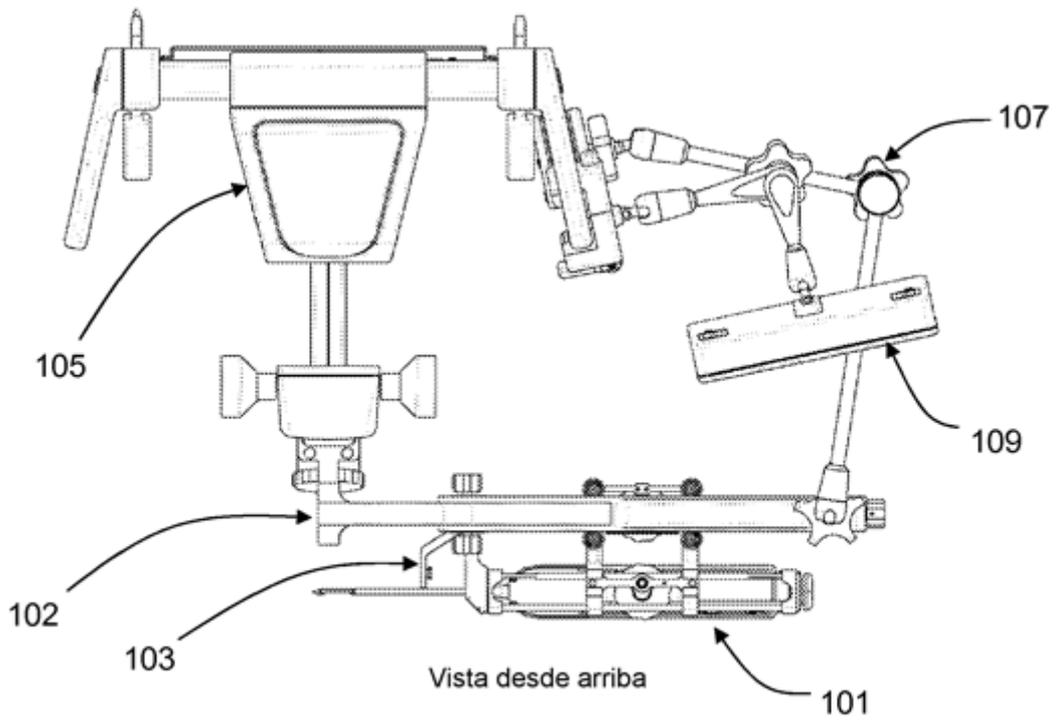
**Figura 1**



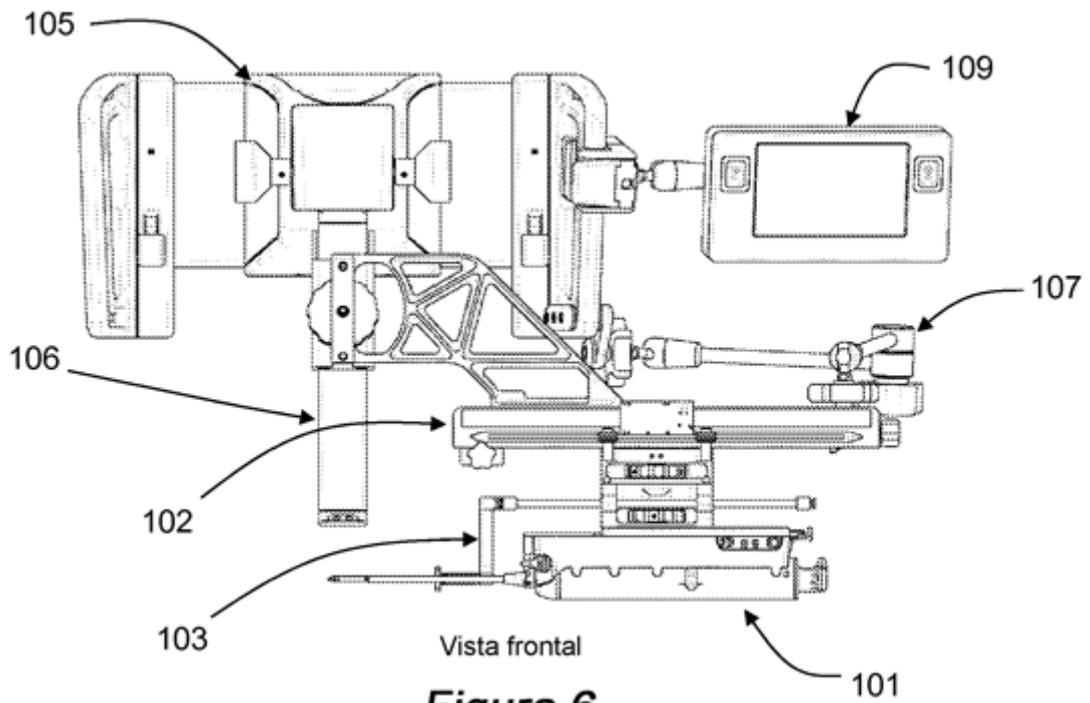
**Figura 2**



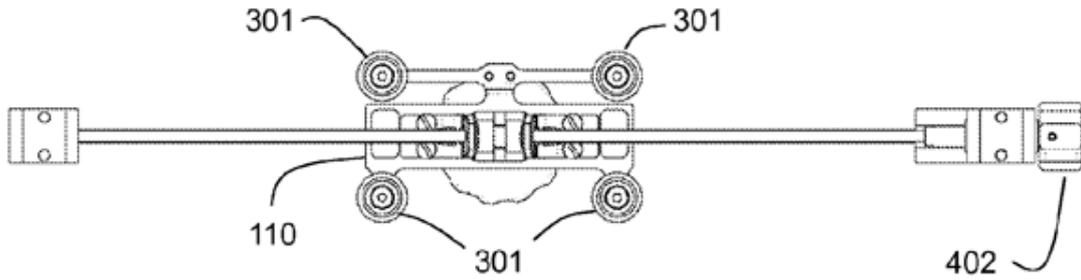
**Figura 4**



**Figura 5**

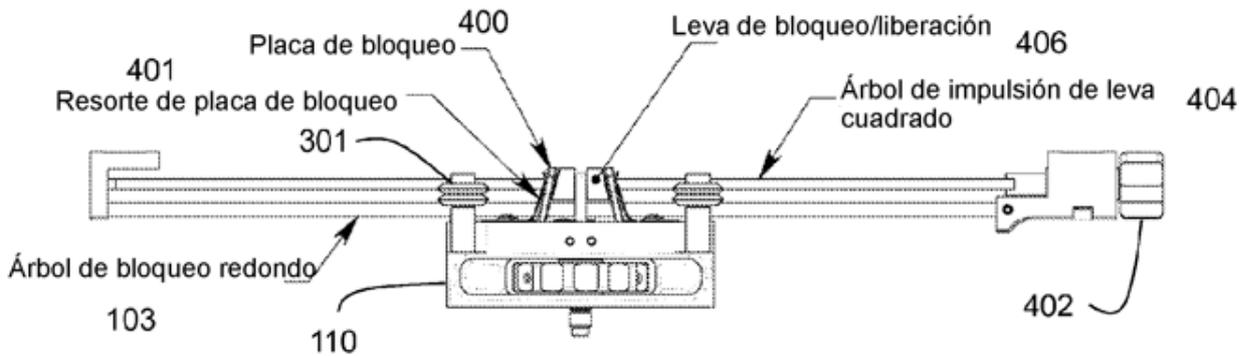


**Figura 6**



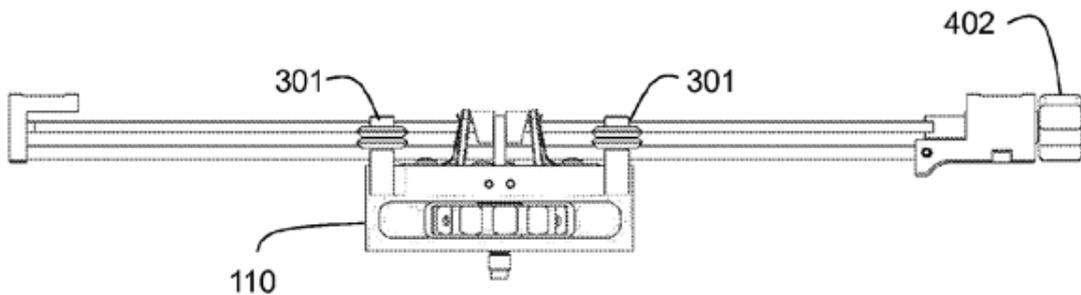
Se muestran los componentes de deslizamiento y de bloqueo relacionados.  
Vista desde arriba para referencia.

**Figura 7**



Se muestran los componentes de deslizamiento y de bloqueo relacionados en el estado bloqueado.  
Se muestra la vista frontal.

**Figura 8**



Se muestran los componentes de deslizamiento y de bloqueo relacionados en el estado no bloqueado.  
Se muestra la vista frontal.

**Figura 9**

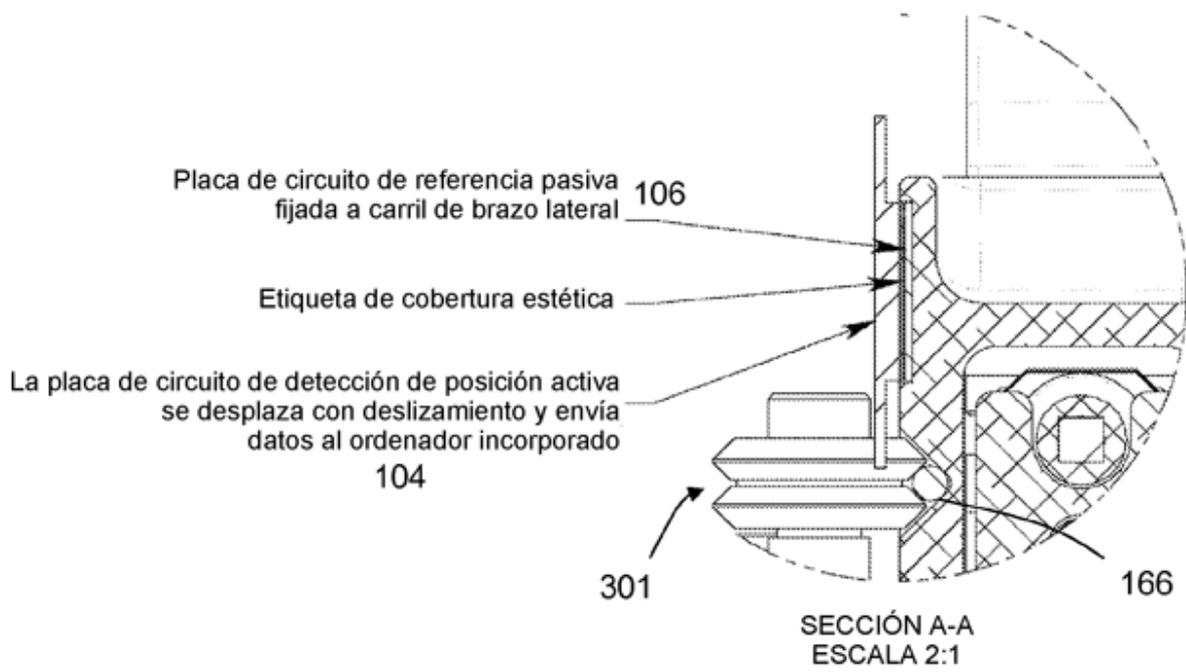
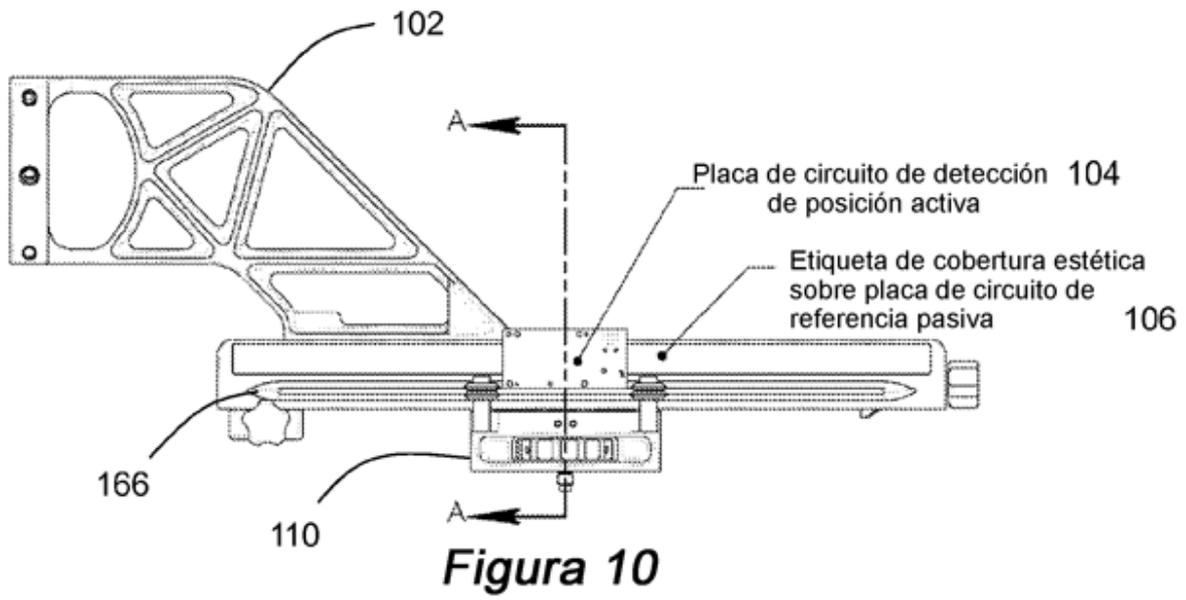
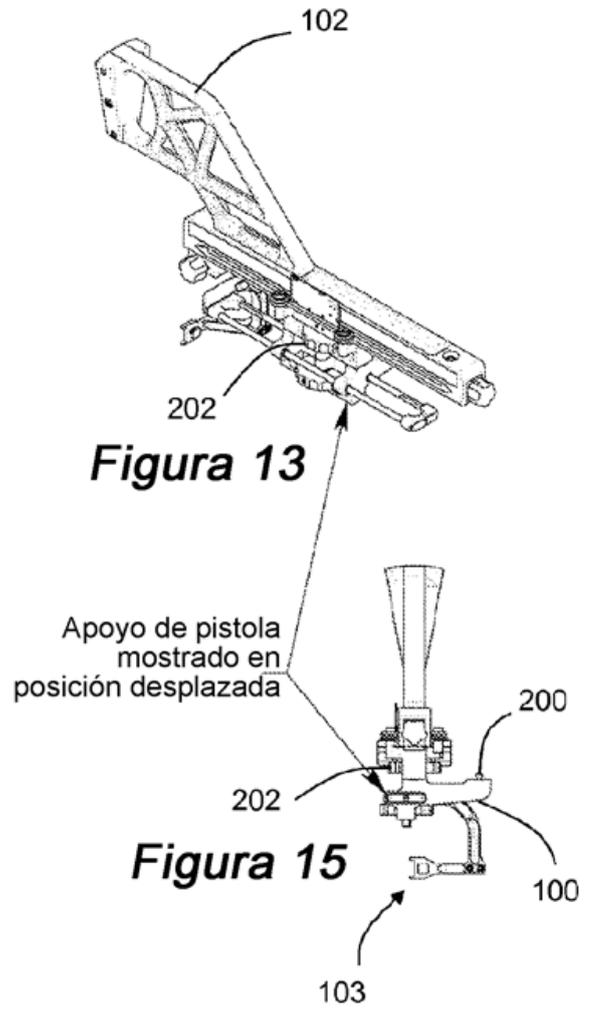
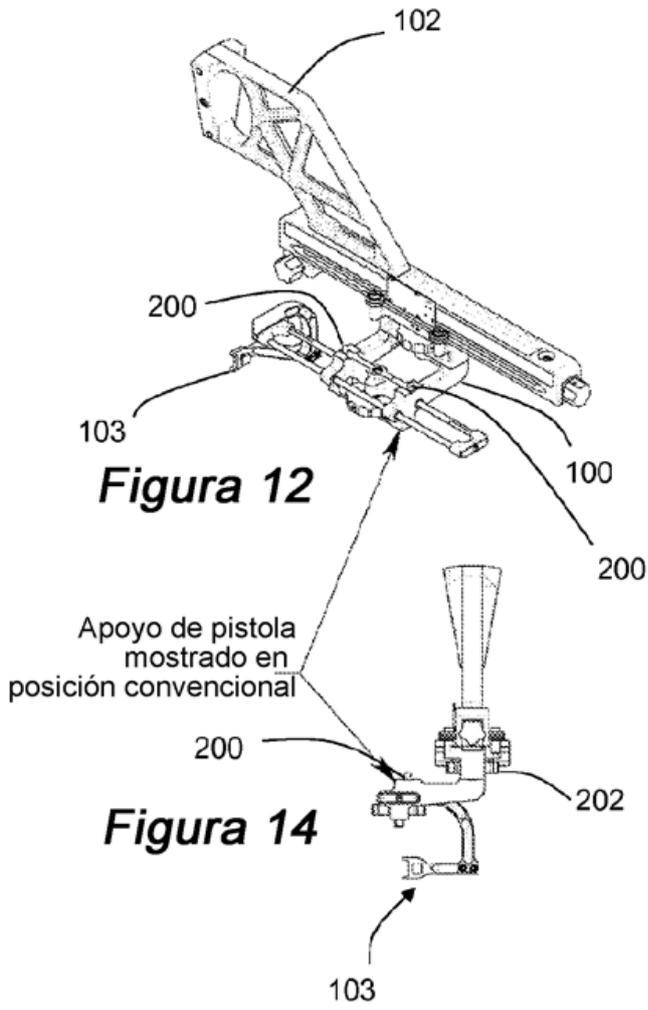
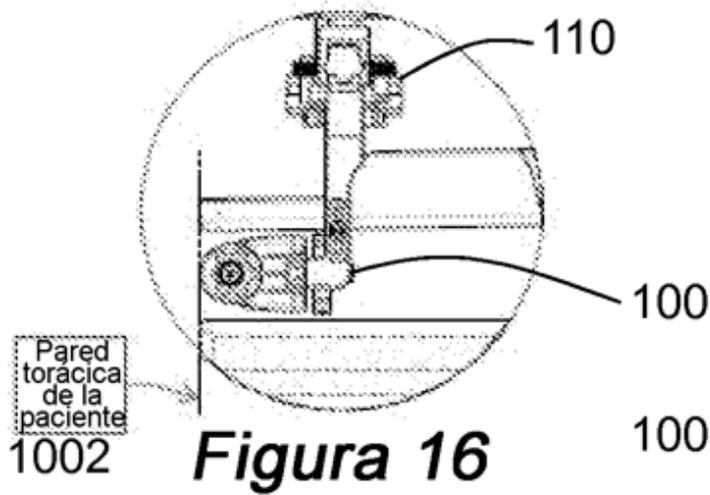
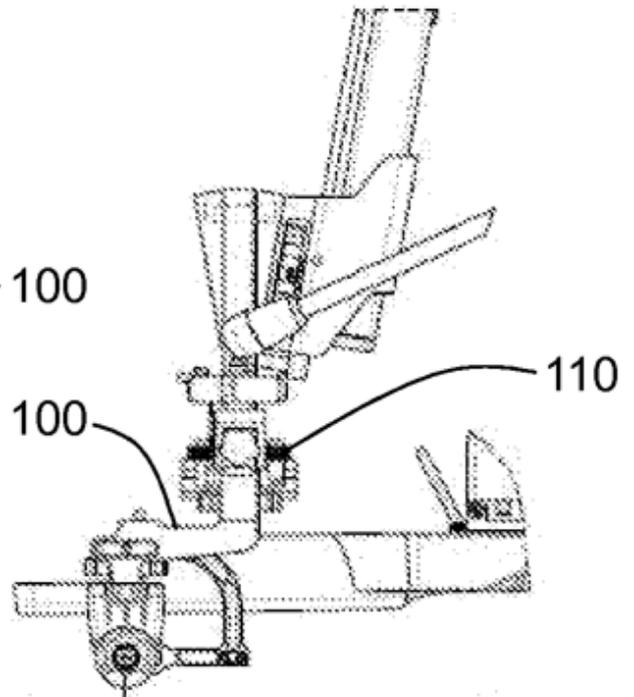


Figura 11





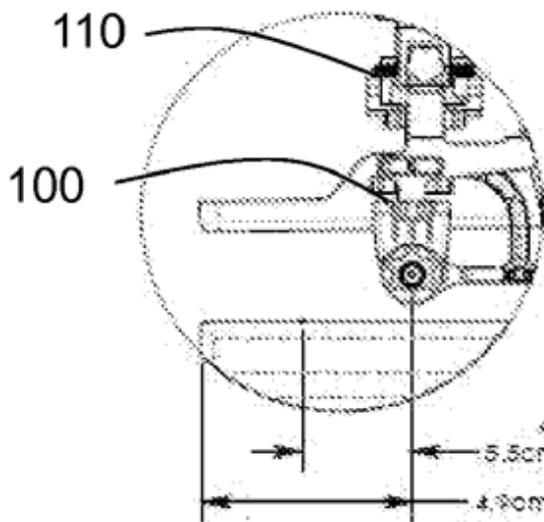
**Figura 16**



**Figura 17**

range of y-axis motion,  
and region of access with  
gun mount forward offset

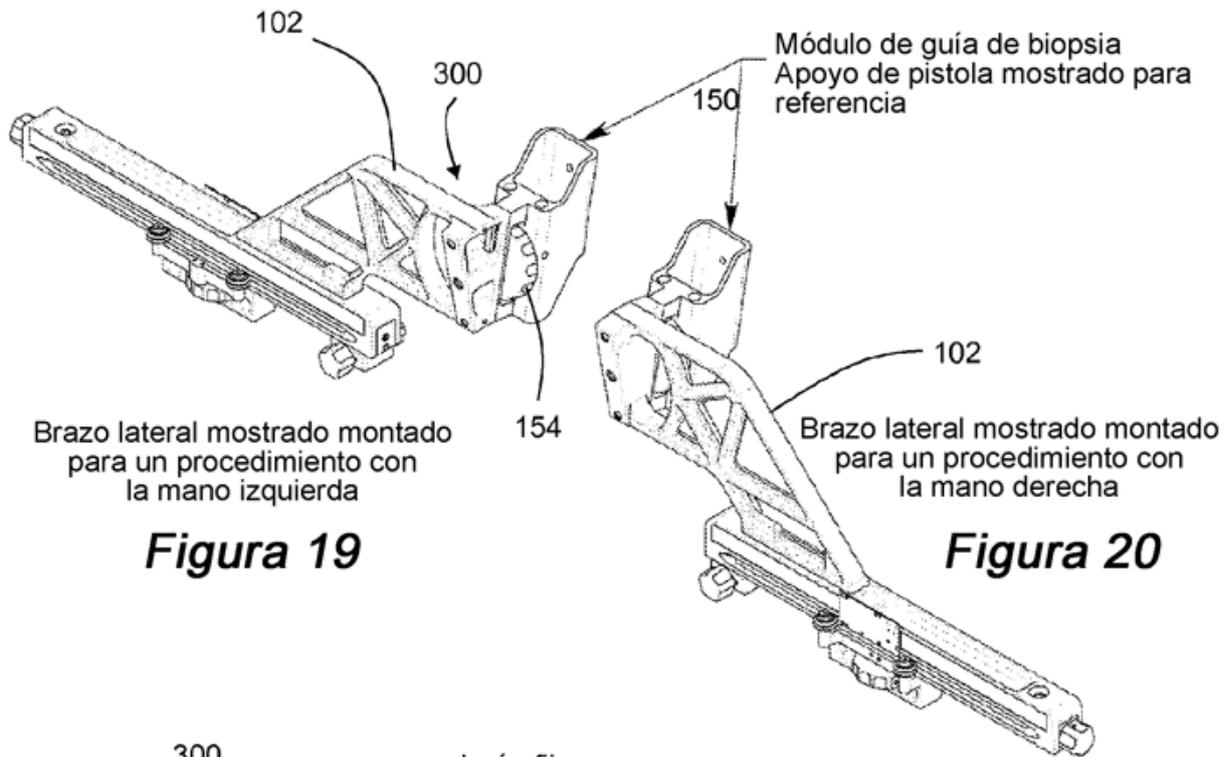
3cm-5.5cm



**Figura 18**

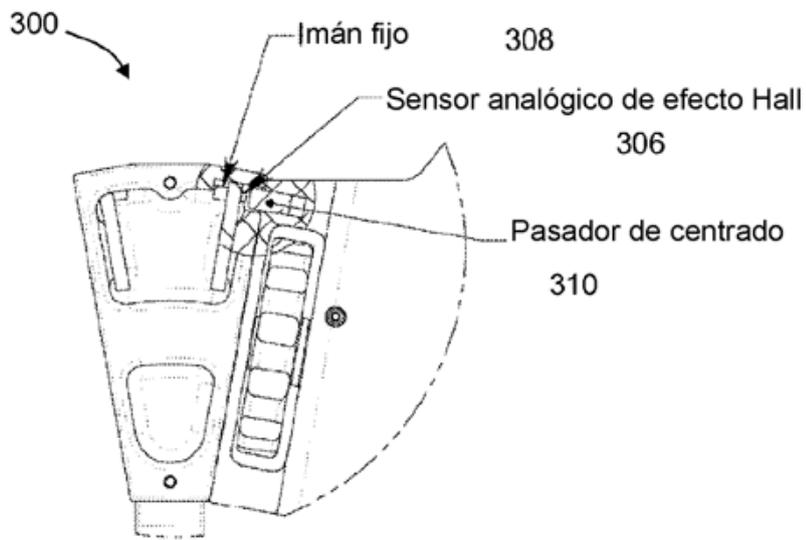
range of y-axis motion,  
is maintained

region of access with  
gun mount rear offset



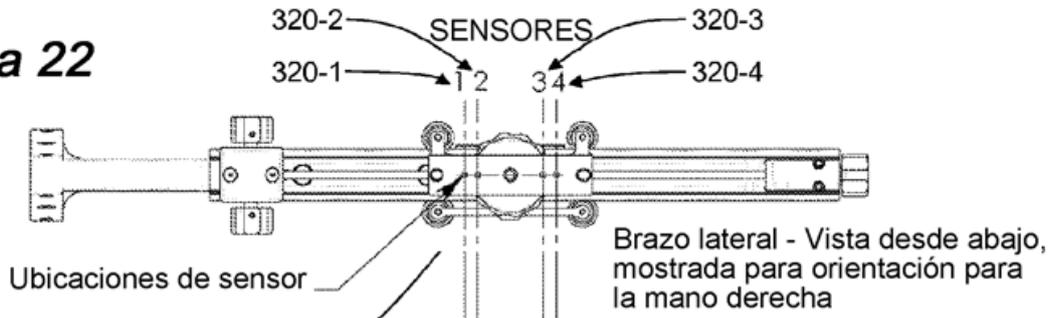
**Figura 19**

**Figura 20**

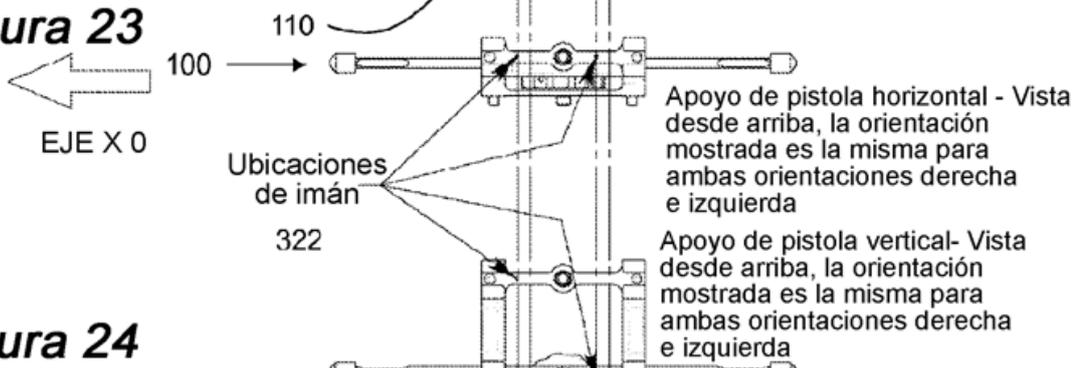


**Figura 21**

**Figura 22**



**Figura 23**



**Figura 24**



328

COMBINACIÓN	SENSORES			
	1	2	3	4
VERTICAL, DERECHA, CONVENCIONAL	X			
VERTICAL, DERECHA, DESPLAZADA			X	
VERTICAL, IZQUIERDA, CONVENCIONAL		X		
VERTICAL, IZQUIERDA, DESPLAZADA				X
HORIZONTAL, DERECHA, CONVENCIONAL	X		X	
HORIZONTAL, IZQUIERDA, CONVENCIONAL		X		X

**Figura 25**