

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 201**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/103** (2006.01)

**A61F 2/28** (2006.01)

**G06F 19/00** (2011.01)

**G01C 17/38** (2006.01)

**A61B 17/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2013 PCT/AU2013/000713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14000053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2013 E 13809703 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2866651**

54 Título: **Un monitor de orientación electrónica**

30 Prioridad:

**28.06.2012 AU 2012902752**

**12.04.2013 AU 2013204920**

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

**19.02.2018**

73 Titular/es:

**GYDER SURGICAL PTY LTD (100.0%)**

**William Buck, Level 29, 66-84, Goulburn Street  
Sydney, NSW 2000, AU**

72 Inventor/es:

**LYE, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 655 201 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**

Un monitor de orientación electrónica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a instrumentos quirúrgicos y en particular a un monitor de orientación electrónica que puede usarse antes de y durante procedimientos quirúrgicos, por ejemplo, cirugías que involucran componentes protésicos.

10

Antecedentes

La descripción de la técnica anterior dentro de la presente no es, y no debe tomarse como, una admisión de la extensión del conocimiento general común en el campo de la invención. Más bien, la descripción de la técnica anterior se proporciona simplemente para ayudar al destinatario a entender la invención y se incluye sin perjuicio.

15

Aunque la siguiente descripción se refiere a la cirugía de reemplazo de cadera, un experto en la técnica podrá apreciar que la presente invención no se limita a este campo de uso particular y puede adaptarse para su uso con cualquier estructura ósea o varios tipos de cirugía.

20

La cirugía de reemplazo de cadera implica el uso de una copa protésica (copa acetabular) o una bola protésica (vástagos femorales) o ambos para restaurar la funcionalidad de la articulación de bola y encaje de la cadera. La articulación de bola y encaje permite que la cadera rote en diferentes direcciones a varios grados (a diferencia de la rotación relativamente limitada de una articulación de la rodilla).

25

Históricamente, la cirugía de reemplazo de cadera (artroplastia) requería una incisión curva de hasta 40 cm (7 a 12 pulgadas) para proporcionar suficiente acceso al cirujano para acceder y manipular manualmente la cadera y el fémur. Una copa protésica se unió a la cavidad cotiloidea o se retiró la cabeza del fémur y se reemplazó con una bola protésica, o ambos.

30

Después de realizar la incisión, los ligamentos y músculos se separan para permitir al cirujano acceder a los huesos de la articulación de la cadera. Típicamente, esta parte de la cirugía es la que vuelve los ligamentos y músculos algo débiles después de la cirugía. Hasta que se curan, lo cual generalmente lleva de aproximadamente un mes a seis semanas, el paciente debe seguir precauciones especiales con respecto a cadera para evitar la dislocación de la nueva articulación de la cadera.

35

Las etapas típicas en la cirugía de reemplazo de cadera incluyen las siguientes:

- Retirar la Cabeza Femoral: Una vez que la articulación de la cadera se ingresa, la cabeza femoral se disloca del acetábulo. Después, la cabeza femoral se retira al cortar a través del cuello femoral con una sierra mecánica.
- 40 – Escariar el Acetábulo: Después que la cabeza femoral se retira, el cartílago se retira del acetábulo mediante el uso de un taladro eléctrico y un escariador especial. El escariador forma el hueso en una forma hemisférica para su ajuste exacto a la cubierta metálica del componente acetabular.
- Insertar el Componente Acetabular: Un componente de prueba, el cual es un duplicado exacto de la prótesis de la cadera del paciente, se usa para garantizar que la articulación recibida tenga el tamaño y ajuste correctos. Una vez que el tamaño y forma correctos son determinados por el acetábulo, el componente acetabular se inserta en su lugar. En la variedad no cementada de reemplazo de cadera artificial, la cubierta metálica simplemente se mantiene en su lugar por la presión del ajuste o con tornillos para mantener la cubierta metálica en su lugar. En la variedad cementada, un cemento tipo resina epóxica especial se usa para "pegar" el componente acetabular al hueso.
- 45 – Preparar el Conducto Femoral: Para comenzar con el reemplazo de la cabeza femoral, se usan escofinas especiales para dar forma y ahuecar el fémur a la forma exacta del vástago metálico del componente femoral. Una vez más, se usa un componente de prueba para garantizar el tamaño y la forma correcta. El cirujano probará además el movimiento de la articulación de la cadera.
- Insertar el Vástago Femoral: Una vez que el tamaño y la forma del conducto se ajustan de manera exacta al componente femoral, el vástago se inserta en el conducto femoral. Nuevamente, en la variedad no cementada del componente femoral, el vástago se mantiene en su lugar por la presión del ajuste en el hueso (similar a la fricción que sostiene a un clavo introducido en un agujero perforado en una tabla de madera con un diámetro ligeramente menor que el del clavo). En la variedad cementada, el conducto femoral se raspa a un tamaño ligeramente más grande que el vástago femoral, después el cemento tipo resina epóxica se usa para unir el vástago de metal al hueso.
- 50 – Unir la Cabeza Femoral: La bola metálica que reemplaza la cabeza femoral se une al vástago femoral. El Reemplazo de Cadera Completo: Antes de cerrar la incisión, se toma una radiografía para garantizar que la nueva prótesis esté en la posición correcta.
- 55 –
- 60 –

65 Dicha cirugía tuvo numerosos problemas que incluyen:

- una estancia en el hospital de tres días o más, dolor postoperatorio y semanas de rehabilitación;
  - cada cm de incisión tiene un aumento diez veces mayor en los riesgos de coagulación de la sangre e
  - infección posterior a la cirugía; y
  - el cirujano tuvo que depender de su experiencia y vista para asegurar la colocación exacta de la copa en la
- 5 cavitad cotiloidea tridimensional y la alineación de la copa con la bola/fémur para permitir el funcionamiento correcto de la articulación. La desalineación puede conducir a una complicación postoperatoria tal como la desalineación de la pierna, la longitud incorrecta de la pierna y/o la tensión incorrecta de los tejidos blandos. Los efectos a largo plazo de los componentes protésicos desalineados pueden incluir además el desgaste acelerado de los componentes, la relajación aséptica de los componentes y la repetición potencialmente temprana de la
- 10 cirugía.

Los intentos para superar estos problemas incluyen:

- El documento WO 2003/037192 que describe un dispositivo de sujeción con guía (herramienta de impacto) para su uso en cirugías de huesos y por lo tanto permite el uso de una incisión más pequeña. Para las cirugías de
- 15 reemplazo de cadera, el dispositivo de sujeción con guía permite el uso de una incisión de 4 a 7 cm (2 a 3 pulgadas), es decir, cirugía laparoscópica. Otros beneficios incluyen una estancia más corta en el hospital, menos pérdida de sangre, menos dolor, menos dislocaciones postoperatorias y recuperación más rápida; y
- el documento WO 2005/046475 que describe un calibrador para ayudar al cirujano a la colocación exacta de una
- 20 prótesis cuando usa un dispositivo de sujeción con guía en una cirugía laparoscópica cuando el cirujano ya no es capaz de ver el ajuste de la copa en la cavidad cotiloidea o el ajuste entre la bola y la copa.

El calibrador proporcionado en el documento WO 2005/046475 ha permitido el uso eficiente de la herramienta de impacto del documento WO 2003/037192. Los ejemplos comerciales incluyen el Sistema de Cadera NilNav comercializado por MAC Surgical. Sin embargo, el calibrador solo funciona en dos dimensiones y aún existe una gran

25 dependencia de la vista y la experiencia del cirujano para la colocación óptima de la copa en la cadera.

Un intento adicional para superar estos problemas se proporcionó por el documento WO 2010/031111, cuyo contenido se incorpora en la presente descripción en su totalidad por medio de referencia cruzada. Este documento de la técnica anterior describe un soporte (3) en forma de una brida 20 que puede unirse a un paciente para definir un punto de

30 referencia con relación a la anatomía del paciente para la calibración de un monitor de orientación electrónica (2). Este describe además las indicaciones posteriores proporcionadas por una serie de LEDs (26) del monitor de orientación electrónica (2), que puede usarse para ayudar a la manipulación de un instrumento quirúrgico (1). Sin embargo, ha sido apreciado por el inventor de la presente que la información mostrada por la serie de LEDs (26) de este monitor de orientación electrónica de la técnica anterior (2) está limitada en su extensión y facilidad de uso.

35

Un monitor de orientación electrónica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento US 2011/208093.

Ejemplos adicionales de monitores de orientación electrónica se describen en los documentos WO 2004/112610, WO 02/080824 y DE 20 2009 013604.

40

#### Resumen de la invención

En un aspecto de la presente invención se proporciona un monitor de orientación electrónica que incluye:

45 un circuito electrónico de detección de la orientación configurado para la calibración cuando se encuentra en una orientación de referencia y que es sensible a la manipulación del monitor para calcular el primer, segundo y tercer ángulo que representan juntos una diferencia entre una orientación actual del monitor y la orientación de referencia; y

50 una pantalla sensible al primer y al segundo ángulo para mostrar un punto colocado con relación al primer y segundo eje, la pantalla es sensible además al tercer ángulo para mostrar una línea que tiene una dirección con relación al primer y al segundo eje de manera que una combinación de la posición del punto y la dirección de la línea indica a un usuario la diferencia entre la orientación actual del monitor y la orientación de referencia.

En una modalidad el primer, segundo y tercer ángulo se asocian respectivamente a un sistema tridimensional de referencia que se define con referencia a un ángulo de alabeo, un ángulo de inclinación y un ángulo de guiñada. En esta modalidad el monitor se configura durante la calibración para medir y almacenar un ángulo de alabeo de referencia, un

55 ángulo de inclinación de referencia y un ángulo de guiñada de referencia.

Preferentemente, el monitor se configura para calcular el primer ángulo al medir un ángulo de alabeo actual y comparar el ángulo de alabeo de referencia con el ángulo de alabeo actual y este se configura para calcular el segundo ángulo al medir un ángulo de inclinación actual y comparar el ángulo de inclinación de referencia con el ángulo de inclinación actual y este se configura para calcular el tercer ángulo al medir un ángulo de guiñada actual y comparar el ángulo de guiñada de referencia con el ángulo de guiñada actual.

60

Una coordenada de la posición del punto en el primer eje se determina con referencia al primer ángulo y una

65

coordenada de la posición del punto en el segundo eje se determina con referencia al segundo ángulo. La línea se extiende desde un origen del primer y del segundo eje.

Preferentemente una dirección de la línea se determina con referencia al tercer ángulo.

5

Una correspondencia entre la orientación actual y la orientación de referencia se indica en la pantalla por el punto colocado en un origen del primer y del segundo eje y la línea se alinea con una marca de referencia.

10

Preferentemente la marca de referencia es una predeterminada del primer o del segundo eje. En esta modalidad, el punto se indica en la pantalla como el punto de intersección de dos líneas y el punto se indica además en la pantalla mediante el centro de un círculo. En esta modalidad la pantalla incluye una pantalla numérica del primer, segundo y tercer ángulo.

15

También se describe un método de manipulación guía de un instrumento mediante el uso de un monitor de orientación electrónica como se describió anteriormente. El método incluye las etapas de:

calibrar el monitor de orientación electrónica cuando se encuentra en una orientación de referencia;

unir el monitor de orientación electrónica al instrumento; y

manipular el instrumento hasta que el círculo en la pantalla del monitor de orientación electrónica esté colocado sustancialmente en el origen del primer y del segundo eje y la línea en la pantalla del monitor de orientación electrónica esté sustancialmente alineada con la marca de referencia para indicar que una orientación actual del monitor corresponde con la orientación de referencia.

20

Las características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las modalidades preferidas, proporcionada a manera de ejemplo solamente, junto con los dibujos acompañantes.

25

Breve descripción de los dibujos acompañantes

La Figura 1 es una vista en planta de una modalidad del monitor de orientación electrónica de acuerdo con la invención que muestra una pantalla en la cual se representa una orientación que diverge de la orientación de referencia;

30

La Figura 2 es una vista en planta de la modalidad de la Figura 1 que muestra una pantalla sobre la cual se representa una orientación que corresponde con la orientación de referencia; y

La Figura 3 es una vista en perspectiva lateral inferior de la modalidad de la Figura 1.

35

Descripción detallada de las modalidades preferidas de la invención

El monitor de orientación electrónica 1 incluye un circuito electrónico de detección de la orientación que se coloca dentro de la cubierta mostrada en las figuras. Los detalles de una modalidad del circuito electrónico de detección se describen en el documento WO 2010/031111, cuyos contenidos se han incorporado en su totalidad en esta descripción por medio de referencia cruzada. Los circuitos electrónicos de detección se calibran cuando el monitor de orientación electrónica 1 se ha colocado en una orientación de referencia. El soporte descrito en el documento WO 2010/031111, o los soportes alternativos y/u otros aparatos y métodos de referencia, pueden usarse para colocar el monitor de orientación electrónica 1 en la orientación de referencia. Una vez en la orientación de referencia, el usuario presiona el botón de calibración 2 y el procesador del monitor hace que el circuito electrónico de detección de la orientación detecte la orientación de referencia, la cual se almacena en la memoria de acceso aleatorio del monitor. Más particularmente, el circuito electrónico de detección de la orientación genera datos que son representativos de tres ángulos de referencia, los cuales se asocian respectivamente a un sistema tridimensional de referencia que comprende un ángulo de alabeo, un ángulo de inclinación y un ángulo de guiñada. Por lo tanto, después de la calibración, el circuito electrónico de detección de la orientación detecta los datos que son representativos de un ángulo de alabeo de referencia, un ángulo de inclinación de referencia y un ángulo de guiñada de referencia. Cada uno de estos ángulos es un componente de la orientación de referencia general y por lo tanto, juntos, estos tres ángulos definen la orientación de referencia.

50

Una vez calibrado, el monitor de orientación electrónica 1 se separa típicamente del aparato de referencia y después se une de manera rígida a un instrumento quirúrgico de manera que el monitor de orientación electrónica 1 se mueve como uno con el instrumento. Mientras el monitor de orientación electrónica 1 se manipula cuando está unido al instrumento, su circuito electrónico de detección de la orientación continúa generando datos que son representativos de los valores actuales para el ángulo de alabeo, el ángulo de inclinación y el ángulo de guiñada. Estos datos se comunican al procesador del monitor, el cual está programado para comparar los valores actuales con los valores de referencia para calcular el primer, segundo y tercer ángulos. Más particularmente, el procesador sustrae el ángulo de alabeo de referencia almacenado del ángulo de alabeo actual para calcular el primer ángulo, este sustrae el ángulo de inclinación de referencia almacenado del ángulo de inclinación actual para calcular el segundo ángulo. Este sustrae el ángulo de guiñada de referencia almacenado del ángulo de guiñada actual para calcular el tercer ángulo. Juntos, el primer, segundo y tercer ángulos representan una diferencia entre una orientación actual del monitor y la orientación de referencia.

55

60

La pantalla 3 del monitor puede tomar la forma de cualquier pantalla que pueda ser manejada por instrucciones de un programa informático ejecutable para mostrar los gráficos. En algunas modalidades preferidas esta es una pantalla de

crystal líquido y en algunas modalidades alternativas esta es una pantalla de diodos orgánicos de emisión de luz. La pantalla 3 se usa para presentar información visual al usuario que es indicativa del primer, segundo y tercer ángulos y que puede usarse por lo tanto para ayudar a guiar el monitor 1 en una orientación deseada, por ejemplo hacia la orientación de referencia. La información visual que es sensible al primer y al segundo ángulos toma la forma de un punto 4 colocado con relación a un primer eje 5 (etiquetado como eje 'X' en las figuras) y un segundo eje 6 (etiquetado como eje 'Y' en las figuras). La información visual también toma la forma de una línea 7 que se extiende desde el origen 8 del primer y del segundo ejes y 6 en una dirección que depende del tercer ángulo. Por lo tanto, una combinación de la posición del punto 4 y la dirección de la línea 7 indica a un usuario la diferencia entre la orientación actual del monitor 1 y la orientación de referencia.

Para ayudar al usuario a identificar el punto 4, este se indica en la pantalla 3 como el punto de intersección de dos líneas 9 y 10. Adicionalmente, este se indica en el monitor como el centro del círculo 11.

El procesador del monitor se programa con un algoritmo o fórmula que se usa para calcular las coordenadas del punto 4 con base en el primer y el segundo ángulos. En una modalidad, existe una relación lineal entre el valor del primer ángulo y la coordenada en el primer eje 5 en la que se muestra el punto 4. De manera similar, en esta modalidad existe una relación lineal entre el valor del segundo ángulo y la coordenada en el segundo eje 6 en la que se muestra el punto 4. Por lo tanto, si el primer y el segundo ángulos son cada uno iguales a cero, entonces el punto 4 se muestra en el origen 8, como se muestra en la Figura 2. Si el monitor 1 se manipula de manera que el valor actual del ángulo de alabeo excede el ángulo de alabeo de referencia, entonces el punto 4 se mueve hacia el lado derecho de la pantalla 3. Si el monitor 1 se manipula de manera que el valor actual del ángulo de alabeo es menor que el ángulo de alabeo de referencia, entonces el punto 4 se mueve hacia el lado izquierdo de la pantalla 3. Si el monitor 1 se manipula de manera que el valor actual del ángulo de inclinación excede el ángulo de inclinación de referencia, entonces el punto 4 se mueve hacia el lado superior de la pantalla 3. Si el monitor 1 se manipula de manera que el valor actual del ángulo de inclinación es menor que el ángulo de inclinación de referencia, entonces el punto 4 se mueve hacia la parte inferior de la pantalla 3.

En otra modalidad, existe una relación no lineal entre los valores del primer y del segundo ángulo y la posición en la que se muestra el punto 4. Esta relación no lineal puede usarse para representar la posición del punto 4 con gran sensibilidad en posiciones cercanas al origen 8 y con progresivamente menos sensibilidad en posiciones separadas del origen.

La dirección en la cual la línea 7 se extiende desde el origen 8 se determina con referencia al tercer ángulo. Más particularmente, la dirección de la línea 7 se selecciona de manera que el ángulo incluido entre la línea 7 y el segundo eje 6 es igual al tercer ángulo. Por lo tanto, si el ángulo de guiñada actual del monitor 1 es igual al ángulo de guiñada de referencia, entonces la línea 7 está directamente en el segundo eje 6, como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, el segundo eje 6 se usa como la marca de referencia, sin embargo, podrá apreciarse que otras marcas pueden usarse como una marca de referencia, tal como el primer eje 5 u otra línea o marca de referencia que se muestra para este propósito.

El estado del punto 4 y la línea 7 como se muestra en la Figura 2, en la cual el punto 4 se dispone sustancialmente en el origen 8 y la línea 7 está sustancialmente alineada con el segundo eje 6, indica al usuario que la orientación actual del monitor 1 corresponde con la orientación de referencia. Por lo tanto, si un usuario intenta orientar el instrumento en la orientación de referencia, entonces el usuario simplemente manipula el monitor 1 en tres dimensiones hasta que el estado del punto 4 y la línea 7 como se muestra en la Figura 2 se muestre en la pantalla 3.

Un cuadrado 12 se representa en la pantalla 3 centrado alrededor del origen 8. El cuadrado 12 se dimensiona de manera que el círculo 11 se ajusta perfectamente dentro de este, como se muestra en la Figura 2. Esto ayuda al usuario a confirmar que el punto 4 está colocado en el origen 8. Adicionalmente, cuando el punto 4 se coloca en el origen 8, las líneas 9 y 10 cubren las porciones internas del primer y del segundo eje 5 y 6, lo que también ayuda al usuario a confirmar que el punto 4 está en el origen 8.

La pantalla 3 incluye además un monitor que es un conjunto 13 de tres números, que son el primer, el segundo y el tercer ángulo. Esto proporciona información útil adicional al usuario, particularmente si la orientación deseada difiere de la orientación de referencia. Por ejemplo, un usuario puede decidir que la orientación deseada debe diferir, por ejemplo, del ángulo de guiñada de referencia en un ángulo en particular, por ejemplo 5°. En este caso, el usuario manipularía el monitor 1 hasta que la lectura numérica muestre (0, 0, 5).

Aunque se han descrito numerosas modalidades preferidas, podrá apreciarse por los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas variaciones y/o modificaciones a la invención sin alejarse del alcance de la invención como se describió ampliamente. Las presentes modalidades deben considerarse, por lo tanto, en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas.

Reivindicaciones

1. Un monitor de orientación electrónica (1) que comprende:  
 un circuito electrónico de detección de la orientación configurado para la calibración cuando se encuentra en una  
 orientación de referencia y que es sensible a la manipulación del monitor para calcular una diferencia entre una  
 orientación actual del monitor y la orientación de referencia; y  
 una pantalla (3), en donde el circuito electrónico de detección de la orientación se configura para calcular el  
 primer, segundo y tercer ángulos que representan juntos la diferencia entre la orientación actual del monitor y la  
 orientación de referencia; y en donde la pantalla (3) es sensible al primer y al segundo ángulo para mostrar un  
 punto (4) colocado con relación al primer (5) y al segundo (6) eje, caracterizado porque una coordenada de la  
 posición del punto (4) en el primer eje (5) se determina con referencia al primer ángulo y una coordenada de la  
 posición del punto (4) en el segundo eje (6) se determina con referencia al segundo ángulo, la pantalla (3) es  
 sensible además al tercer ángulo para mostrar una línea (7) que tiene una dirección con relación a el primer (5) y  
 al segundo (6) eje de manera que una combinación de la posición del punto (4) y la dirección de la línea (7)  
 indica a un usuario la diferencia entre la orientación actual del monitor y la orientación de referencia;  
 en donde la línea (7) se extiende desde un origen (8) del primer (5) y el segundo ejes (6); y  
 en donde una orientación actual que corresponde a la orientación de referencia se indica en la pantalla (3)  
 mediante el punto (4) dispuesto en el origen (8) del primer (5) y del segundo (6) ejes y la línea (4) se alinea a una  
 marca de referencia.
2. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer,  
 segundo y tercer ángulo se asocian respectivamente a un sistema tridimensional de referencia.
3. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el sistema  
 tridimensional de referencia se define con referencia a un ángulo de alabeo, un ángulo de inclinación y un ángulo  
 de guiñada.
4. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el monitor se  
 configura durante la calibración para medir y almacenar un ángulo de alabeo de referencia, un ángulo de  
 inclinación de referencia y un ángulo de guiñada de referencia.
5. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el monitor se  
 configura para calcular el primer ángulo al medir un ángulo de alabeo actual y al comparar el ángulo de alabeo  
 de referencia con el ángulo de alabeo actual.
6. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque el monitor  
 se configura para calcular el segundo ángulo al medir un ángulo de inclinación actual y al comparar el ángulo de  
 inclinación de referencia con el ángulo de inclinación actual.
7. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado  
 porque el monitor se configura para calcular el tercer ángulo al medir un ángulo de guiñada actual y al comparar  
 el ángulo de guiñada de referencia con el ángulo de guiñada actual.
8. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado  
 porque la dirección de la línea (4) se determina con referencia al tercer ángulo.
9. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado  
 porque la marca de referencia es una predeterminada del primer (5) o segundo (6) ejes.
10. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado  
 porque el punto (4) se indica en la pantalla (3) como el punto de intersección de dos líneas (9, 10).
11. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado  
 porque el punto (4) se indica en el monitor por el centro de un círculo (11).
12. Un monitor de orientación electrónica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado  
 porque el monitor incluye una pantalla numérica del primer, segundo y tercer ángulo.

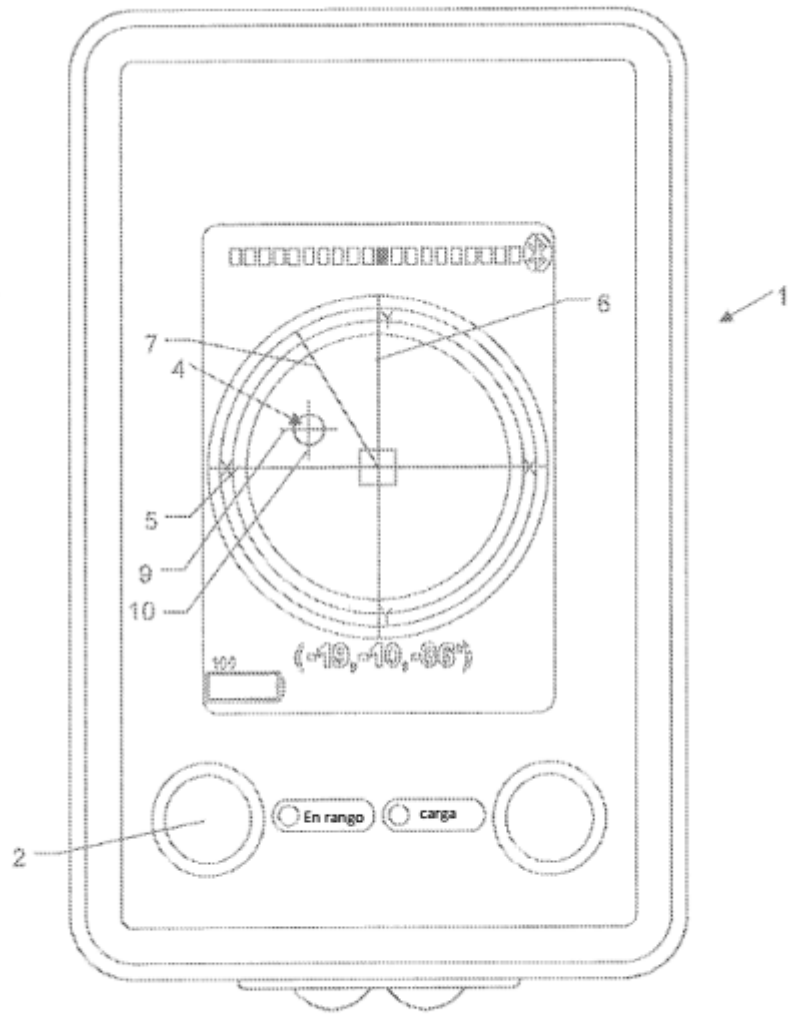


Fig. 1

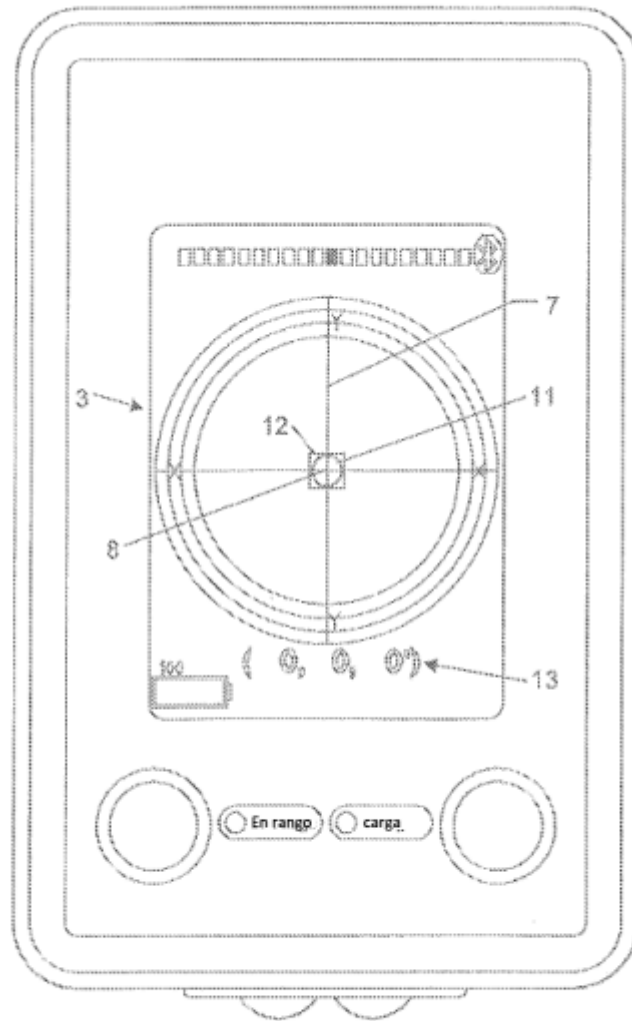


Fig. 2



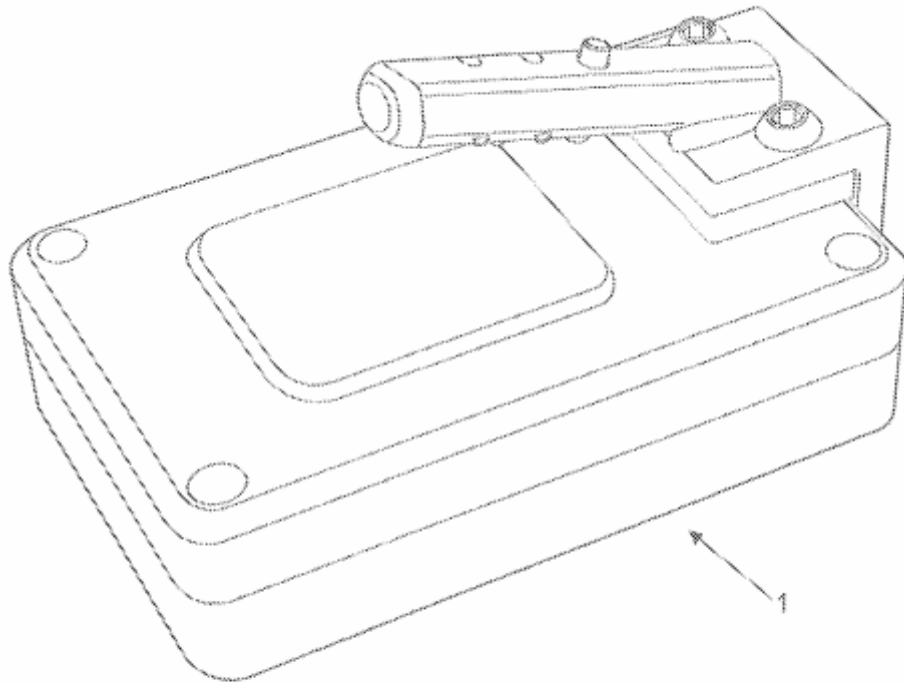


Fig. 3