

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 334**

51 Int. Cl.:  
**G09G 3/36** (2006.01)  
**A47H 1/10** (2006.01)  
**A47B 91/00** (2006.01)  
**A47G 29/00** (2006.01)  
**F16M 11/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07797539 .9**  
96 Fecha de presentación: **17.05.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2033181**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **Sistema de posicionamiento de un monitor de control**

30 Prioridad:  
**28.06.2006 US 813615 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.04.2012**

73 Titular/es:  
**Novartis AG**  
**Lichtstrasse 35**  
**4056 Basel , CH**

72 Inventor/es:  
**MARTIN, Michael M.**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 378 334 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 posicionamiento de un monitor de control.

**Campo**

5 La presente invención se refiere a los sistemas de posicionamiento para monitores de control; más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema de posicionamiento de un monitor de control utilizado con un equipo médico/quirúrgico.

**Antecedentes**

10 Los sistemas médicos/quirúrgicos de la técnica anterior, tales como sistemas quirúrgicos oftálmicos con monitores de control, proporcionan acceso limitado al monitor de control, la pantalla táctil y la interfaz gráfica de usuario (GUI). En algunos sistemas médicos/quirúrgicos, el monitor de control se fija permanentemente al panel frontal de la máquina de modo que no pueda moverse. En otros sistemas médicos/quirúrgicos, el monitor de control está montado sobre un dispositivo tipo horquilla de modo que dicho monitor de control pueda tanto girar de lado a lado alrededor de un eje vertical como también inclinarse alrededor de un eje horizontal. Sin embargo, puesto que el monitor está centrado todavía sobre el sistema médico/quirúrgico y montada en éste, se sigue restringiendo al profesional sanitario el acceso al monitor de control desde una posición directamente delante de la máquina.

15 La restricción del monitor de control a una posición directamente delante de un sistema médico/quirúrgico es un problema en el ajuste médico/quirúrgico, en el que las bandejas de herramientas y dispositivos quirúrgicos deben colocarse con frecuencia directamente delante del sistema. En esta configuración, un profesional sanitario debe alargar la mano por encima de las herramientas y dispositivos quirúrgicos para ganar acceso al monitor de control. Tal posicionamiento del monitor de control tiene el riesgo de comprometer el campo estéril cerca de la máquina y sobre las herramientas y dispositivos quirúrgicos.

Otra situación que presenta dificultad es acceder a la GUI cuando el paciente está posicionado entre el sistema médico/quirúrgico y el usuario. En esta situación, el usuario debe alargar la mano por encima del paciente para tener acceso a la GUI.

25 Todavía otro problema es acomodar la posición del cuerpo del profesional sanitario que utiliza el sistema médico/quirúrgico. En algunas intervenciones, el profesional sanitario está más cómodo trabajando desde una posición de sentado. En otras intervenciones, el profesional sanitario está más cómodo trabajando desde una posición de pie. Esté sentado o de pie, la altura del profesional sanitario es también una cuestión principal. Esto es debido a que un profesional sanitario puede leer mal la pantalla debido a que dicha pantalla no está posicionada apropiadamente para proporcionar una línea de visión clara. Una mala lectura de la pantalla podría dar como resultado un paso inapropiado y posiblemente peligroso en una intervención quirúrgica. En consecuencia, es esencial la colocación apropiada de un monitor de control con respecto a los ojos de un profesional sanitario para evitar el resplandor de la pantalla, los reflejos de la iluminación de la sala o las distorsiones de las imágenes que aparecen en el monitor de control.

35 Se ha encontrado también que el pivotamiento de los sistemas de posicionamiento de un monitor de control de la técnica anterior hacia diferentes orientaciones provoca un retorcimiento de los cables alojados dentro del sistema de posicionamiento del monitor de control. Este retorcimiento de los cables impone un esfuerzo mecánico a los cables. Este esfuerzo mecánico provocará finalmente que los cables se rompan. En algunos sistemas de la técnica anterior, los cables que llevan a un monitor de control se enrollan en bobinas apretadas. En otros sistemas de la técnica anterior, el movimiento de los cables se restringe en cada extremo de cable. Esta restricción del movimiento de los cables en cada extremo se hace de modo que el esfuerzo mecánico provocado por el movimiento del cable en cada eje pueda reducirse eje por eje.

45 El problema con la restricción eje por eje en el movimiento del cable es que los cables deben ser bastante largos debido a que la longitud del cable necesaria para manipular la rotación en cada eje es aditiva. Se requiere que la longitud de cable incrementada se almacene en una bobina relativamente grande. La necesidad de almacenar una bobina de cable relativamente grande aumenta el tamaño total del sistema de posicionamiento del monitor de control. Cuando se utilizan en serie varios ejes de movimiento de cable, la longitud del cable necesita un incremento significativo en el tamaño del sistema de posicionamiento del monitor de control. Se ha encontrado también que la utilización de cables enrollados y la restricción de movimiento de los extremos de los cables no son una solución aceptable cuando se usan múltiples cables. Además, se ha encontrado también que es ventajoso separar los cables de transmisión de señal de video de otros cables para reducir la cantidad de ruido añadido a la señal de video.

55 Otro problema con los sistemas de posicionamiento de un monitor de control de la técnica anterior es que la fuerza elástica, utilizada para empujar una con otra las superficies de generación de fricción, se crea típicamente por la compresión de una serie de arandelas onduladas. Debido a que las arandelas onduladas individuales proporcionan un nivel de fuerza relativamente bajo cuando se las comprime, deben utilizarse varias arandelas onduladas en serie para generar la cantidad de fuerza necesaria para presionar sobre las superficies de generación de fricción. Las arandelas onduladas se caracterizan también por una curva de deflexión lineal a fuerza (características elásticas).

Como resultado, las variaciones en la deflexión de las arandelas onduladas provocadas por una variación en las dimensiones de las arandelas onduladas y sus partes conjugadas provocan una gran variación en la fuerza elástica. A su vez, esta variación grande en la fuerza elástica da como resultado una gran variación en la fuerza de fricción.

5 En consecuencia, permanece en la técnica una necesidad de un sistema de posicionamiento de un monitor de control que pueda utilizarse con una pieza de equipo médico/quirúrgico que: a) ajuste la posición del monitor de control hasta donde éste pueda verse mejor por el profesional sanitario; b) reduzca el esfuerzo mecánico en los cables eléctricos que proporcionan señales eléctricas al monitor de control; c) proporcione una amplia gama de movimiento para el monitor de control; y d) retenga su posición cuando se le reposiciona manualmente.

10 En la técnica anterior se han descrito diversas disposiciones de brazo extensibles, incluyendo el documento US20060022102, por ejemplo, que se refiere a un montaje ajustable para un monitor de panel plano que incluye brazos ajustables. Se proporciona un dispositivo de carcasa frusto esférica particular dispuesta montada en la parte trasera del monitor para ajuste de la posición de dicho monitor. La carcasa frusto esférica es guiada entre partes de soporte primera y segunda de modo que el monitor de panel plano y la interfaz del dispositivo sean generalmente giratorias alrededor del centro del radio de curvatura. Esta cáscara incluye un ajuste de fricción. Se proporciona una  
15 disposición alternativa en el documento EP1139003, que se refiere a un soporte de monitor de visualización que tiene un soporte vertical en el que se monta pivotablemente un brazo. La posición vertical del brazo en el soporte es ajustable. Se proporciona un mecanismo de liberación rápida que incluye una placa montable conectada al monitor. Otra disposición alternativa se describe en el documento US3072374, que se refiere a un brazo móvil para una luz de examen. El brazo móvil incluye una junta de rótula y una junta de pivote. La junta de pivote comprende una  
20 espiga de pivote provista de un agujero axial.

### Sumario

El alcance de la invención es tal como se define en las reivindicaciones. Haciendo referencia a las reivindicaciones, se proporciona un sistema de acuerdo con la reivindicación 1. Otras características opcionales se proporcionan de acuerdo con las reivindicaciones dependientes. La invención proporciona además un procedimiento de acuerdo con  
25 la reivindicación 8. Se proporcionan otras características opcionales en las reivindicaciones dependientes.

El sistema de posicionamiento de un monitor de control de la presente invención permite el ajuste de la posición del monitor de control a una amplia variedad de posiciones en las que puede ser visto mejor por un profesional sanitario; reduce el esfuerzo mecánico en los cables que proporcionan señales eléctricas al monitor de control y retiene su posición cuando se le reposiciona manualmente.

30 El sistema de posicionamiento de un monitor de control descrito muestra tres articulaciones – teniendo cada una de ellas un eje sustancialmente vertical para proporcionar movimiento rotacional en un plano sustancialmente horizontal. La articulación vertical primera o de base está montada en una parte estacionaria de una pieza de equipo médico/quirúrgico. Extendiéndose hacia fuera del extremo proximal de la articulación vertical de base está un primer brazo. En el extremo opuesto o distal del primer brazo está localizado la segunda articulación o articulación vertical  
35 de codo. Extendiéndose hacia fuera del extremo proximal de la articulación vertical de codo hay un segundo brazo. En el extremo distal del segundo brazo está localizada una articulación vertical tercera o de monitor. Conectando la articulación vertical del monitor a dicho monitor de control hay una articulación horizontal o de montaje del monitor de control para mover el monitor de control con respecto a un plano sustancialmente vertical. La articulación horizontal está montada en la parte trasera del monitor de control.

40 Dentro de cada articulación vertical hay un paso sustancialmente cilíndrico. El haz de cables que proporciona señales eléctricas al monitor de control atraviesa este paso sustancialmente cilíndrico.

Rodeando el paso sustancialmente cilíndrico dentro de cada articulación vertical hay un mecanismo de fricción para mantener cada articulación vertical en una posición seleccionada. El mecanismo de fricción para mantener cada articulación vertical en una posición seleccionada incluye una pila de arandelas. Las fuerzas de fricción son creadas  
45 por el contacto entre una arandela de fricción y una arandela de acero. La fuerza que empuja la arandela de fricción y la arandela de acero una hacia otra es proporcionada por una pila de uno o más arandelas Belleville.

### Breve descripción de las figuras del dibujo

Puede tenerse una comprensión todavía mejor del sistema de posicionamiento de un monitor de control de la presente invención haciendo referencia a las figuras del dibujo, en el que:

50 La figura 1 es una vista en perspectiva del sistema de posicionamiento de un monitor de control de la presente invención montado en una parte estacionaria de una pieza de equipo médico/quirúrgico;

La figura 2A es una vista lateral en sección de la articulación verticalmente orientada utilizada en la invención descrita;

55 La figura 2B es una vista lateral en sección de la articulación horizontalmente orientada utilizada en la invención descrita; y

La figura 3 es una vista en perspectiva y explosionada de la articulación horizontalmente orientada sujeta a la parte trasera del monitor de control para bascular el monitor de control con respecto a un plano vertical y la articulación vertical de montaje del monitor.

**Descripción de las formas de realización**

5 El sistema de posicionamiento descrito 10 de un monitor de control, como se muestra en la figura 1, se utiliza para soportar y posicionar un monitor de control 90 para un sistema médico/quirúrgico 100, tal como un sistema quirúrgico oftálmico. Los expertos ordinarios en la materia entenderán que el sistema descrito 10 puede utilizarse también con otros tipos de equipo médico/quirúrgico.

10 Una característica importante del sistema descrito 10 es que los cables 110 que suministran energía eléctrica y señales a los componentes electrónicos alojados dentro del monitor de control 90 están contenidos dentro del sistema de posicionamiento 10 del monitor de control. Otra característica del sistema de posicionamiento descrito 10 del monitor de control es que la fuerza de fricción dentro de las articulaciones 20, 30, 50, 70 mantiene el monitor de control 90 en cualquier posición seleccionada. El profesional sanitario vuelve a posicionar el monitor de control 90 aplicando simplemente fuerza suficiente para superar la fuerza de fricción dentro de las articulaciones 20, 30, 50, 70.  
 15 El resultado es que el sistema de posicionamiento descrito 10 del monitor de control permite que el monitor de control 90 se coloque y permanezca en cualquier posición dentro de un área semicircular alrededor del frente o de ambos lados del sistema médico/quirúrgico 100.

El monitor de control 90 incluye una interfaz gráfica de usuario (GUI) 91 que tiene un panel táctil o una pantalla táctil 92. Es el panel táctil 92 el que actúa como el dispositivo de entrada de usuario principal para el sistema 100. El movimiento del brazo de cuatro ejes del sistema de posicionamiento descrito 10 del monitor de control permite que el monitor de control 90 se localice en posiciones que van desde el centro de la máquina hasta por encima del paciente y hasta una posición extendida hacia fuera en el frente o hacia los lados de la pieza del equipo médico/quirúrgico. Este intervalo incrementado de movimiento facilita el acceso al monitor por parte de las enfermeras que pueden estar actuando en varios roles operacionales diferentes durante una intervención médica/quirúrgica.  
 20  
 25

El sistema de posicionamiento 10 descrito del monitor de control incluye tres ejes de giro verticales  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  a través de cada articulación 30, 50, 70 y un eje de inclinación horizontal  $H_1$  a través de la articulación restante 20. Los tres ejes de giro verticales  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  permiten que el sistema de posicionamiento descrito 10 del monitor de control mueva el monitor de control 90 hasta cualquier posición en un plano horizontal paralelo al suelo dentro de su intervalo de movimiento. El eje de inclinación horizontal  $H_1$  proporcionado por la articulación 20 permite que el ángulo de visión del monitor 90 se ajuste en  $\pm 20^\circ$  con respecto a un plano vertical para acomodarse a usuarios de diferentes alturas.  
 30

Tanto las articulaciones verticalmente orientadas 30, 50, 70 como la articulación horizontalmente orientada 20 tienen mecanismos de generación de fricción, como se muestra generalmente en las figuras 2A y 2B, respectivamente, para crear resistencia al arrastre y permitir que cada brazo 40 y 60 permanezca en posición una vez colocado allí. En los ejes verticales  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  se crea fricción presionando una arandela 102 de acero inoxidable contra una arandela de fricción de plástico 104, como se muestra en la figura 2A. Unas arandelas Belleville 106, que tienen una constante elástica no lineal, se utilizan para crear la carga sobre la arandela 102. Las arandelas Belleville 106 reducen la fluctuación de la carga friccional.  
 35

Se ha encontrado que se logra una fuerza de fricción más consistente utilizando arandelas Belleville 106 con características elásticas no lineales. Las arandelas Belleville 106 seleccionadas para uso en la invención descrita están diseñadas específicamente de modo que la deflexión esté en una sección muy plana de su curva de fuerza. El resultado es que las variaciones en la deflexión provocadas por variaciones de tolerancias acumuladas dan como resultado cambios muy pequeños en la fuerza normal aplicada a la arandela de fricción 104.  
 40

Incluidos dentro de cada conjunto de articulación vertical hay una tuerca 11 de apriete de la pista interior, una tuerca 13 de apriete de la pista exterior y un rodamiento de bolas 15. En el fondo de cada conjunto de articulación vertical hay un anillo de limitación de rotación 16. Pueden incluirse no o más tapas o cubiertas 17 para no dejar pasar suciedad y residuos al conjunto de articulación. Los conjuntos de articulación 30, 50 y 70 están contenidos cada uno de ellos dentro de un alojamiento 18 que está giratoriamente acoplado a la tuerca 13 de apriete de la pista exterior.  
 45 Los conjuntos de articulación 30, 50 y 70 tienen cada uno de ellos un vástago de articulación 19 que está acoplado giratoriamente a la tuerca 11 de apriete de la pista interior. La rotación de las articulaciones 30 y 70 está limitada a  $180^\circ$ , mientras que la rotación de la articulación 50 es de  $360^\circ$  completos.  
 50

El conjunto de articulación vertical 70 del monitor está sujeto al extremo distal 62 del primer brazo 60. En el extremo opuesto 64 del primer brazo 60 está localizado el conjunto de articulación vertical 50 del codo. El conjunto de articulación vertical 50 del codo proporciona una conexión entre el extremo 64 del primer brazo 60 y el extremo distal 42 del segundo brazo 40. En el extremo opuesto 44 del segundo brazo 40 está localizado el conjunto de articulación vertical 30 de la base. El conjunto de articulación vertical 30 de la base está conectado a una parte estacionaria del sistema médico/quirúrgico 100.  
 55

5 Hay espacio suficiente dentro de cada conjunto de articulación 30, 50, 70 para que varios cables puedan ser enrutados a través del ánima central 12 de las articulaciones. Estos cables pueden incluir un cable de señal LVDS, un cable de datos de interfaz y una tira de agrupamiento de cables. Permitiendo que los cables pasen de una manera no restringida a través del ánima central 12 de los conjuntos de articulación 30, 50, 70 en los tres ejes de giro, se reducen el esfuerzo mecánico en los cables y el fallo de cable resultante.

10 La longitud del cable y el esfuerzo del cable se reducen además tendiendo el cable a través de un espacio abierto 99 que recorre la longitud de cada brazo 40, 60, como se muestra en la figura 3. Esta reducción del esfuerzo del cable ocurre por dos razones. En primer lugar, al permitir que no se restrinja la trayectoria para el desplazamiento del cable entre los ejes verticales, el movimiento de retorcimiento de un eje puede cancelar el movimiento de retorcimiento opuesto de un eje próximo. Adicionalmente, el hecho de dejar sin restringir la trayectoria 99 para el desplazamiento del cable en toda la longitud de cada brazo 40, 60 permite una longitud de cable mayor. Esta longitud de cable mayor permite que se distribuya cualquier deflexión anular dada sobre una sección más larga de cable, reduciendo así cualquier concentración de esfuerzos mecánicos en el cable. Si el cable fuera aliviado de tensiones en ambos extremos de cada eje como en los sistemas de la técnica anterior, la deflexión angular estaría concentrada sobre sólo un par de pulgadas de cable. Se ha encontrado que, al aliviar las tensiones del cable al comienzo y al final de la serie de ejes, la longitud sobre la que puede ser distribuida la deflexión angular es incrementada hasta más de 12 pulgadas.

20 Haciendo referencia a la figura 3, hay dos barras verticales 24 sobre las que está montado el monitor de control 90. Las barras 24 están conectadas al conjunto de articulación 20 horizontal o de montaje del monitor de control, que proporciona la basculación del monitor de control 90 alrededor de un eje sustancialmente horizontal. El conjunto de articulación horizontal 20 está conectada al conjunto de articulación vertical 70 del monitor.

25 Comparando la figura 3 con la figura 2B, puede verse que un vástago 22 pasa a través de agujero 21 en cada barra vertical 24. Cada extremo del vástago 22 recibe un tornillo 23 dentro de una parte internamente roscada 25. El conjunto de articulación horizontal 20 incluye además una arandela de calce 112 de acero inoxidable, una arandela de fricción 114 de plástico y un conjunto de arandelas Belleville 116. El apriete del tornillo 23 comprime las arandelas Belleville 116 contra la barra 24 y la arandela de fricción 114 con el fin de proporcionar la fuerza de fricción necesaria para mantener la inclinación del monitor de control 90 alrededor del eje horizontal  $H_1$ . De manera similar a las arandelas Belleville 106 en los conjuntos de articulación 30, 50 y 70, las arandelas Belleville 116 tienen una constante elástica no lineal que reduce la fluctuación de la carga friccional.

30 Aunque el sistema de posicionamiento descrito de un monitor de control se ha definido según su realización preferida, los expertos ordinarios en la materia entenderán que se han habilitado otras numerosas formas de realización mediante la descripción anterior. Estas otras formas de realización, deberán incluirse dentro del alcance y del significado de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema que comprende:  
una unidad de base (100);  
un monitor de control (90, 91, 92);  
5 un conjunto de brazos posicionables (10) que conecta dicha unidad de base (100) a dicho monitor de control (90, 91, 92);  
incluyendo dicho conjunto de brazos posicionables (10):  
una articulación (20) de basculación del monitor que tiene un eje sustancialmente horizontal;  
una articulación (70) de montaje del monitor que tiene un eje sustancialmente vertical;  
una articulación de codo central (50) que tiene un eje sustancialmente vertical;  
10 una articulación de base (30) que tiene un eje sustancialmente vertical;  
un primer brazo (60) que conecta dicha articulación de montaje del monitor y dicha articulación de codo central;  
un segundo brazo (40) que conecta dicha articulación de codo central y dicha articulación de base; y  
una pila de arandelas (102, 104, 106) en dicha articulación (70) de montaje del monitor, en dicha articulación de  
15 codo central (50); y en dicha articulación de base (30) para crear una fuerza de fricción para mantener la configuración de dicho conjunto de brazos posicionables (10) después del reposicionamiento manual,  
caracterizado porque cada una de entre la articulación (70) de montaje del monitor, la articulación de codo central (50) y la articulación de base (30) comprenden un vástago de articulación (19) acoplado giratoriamente a una tuerca (11) de apriete de la pista interior y una tuerca (13) de apriete de la pista exterior acoplada giratoriamente a un alojamiento (18) de articulación exterior, y un rodamiento de bolas (15) situado entre las tuercas (11 y 13) de apriete de la pista interior y exterior y la pila de arandelas (102, 104, 106).  
20
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha articulación (20) de basculación del monitor proporciona una basculación de dicho monitor de control de aproximadamente +/- 20° con respecto a un plano vertical.
3. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha pila de arandelas (102, 104, 106) incluye una arandela de fricción (104), una arandela de acero (102) y al menos una arandela Belleville (106).
- 25 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha articulación (70) de montaje del monitor, dicha articulación de codo central (50) y dicha articulación de base (30) incluyen un paso central (12) para permitir el paso de un cable a su través.
5. Sistema según la reivindicación 1, en el que la rotación de dicha articulación (70) de montaje del monitor y la rotación de dicha articulación de base (30) están limitadas a aproximadamente 180°.
- 30 6. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además una segunda pila de arandelas (112, 114, 116) en dicha articulación de basculación del monitor para crear una fuerza de fricción con el fin de mantener la configuración de dicha articulación de basculación del monitor después del reposicionamiento manual.
7. Sistema según la reivindicación 6, en el que dicha segunda pila de arandelas incluye una arandela de fricción (114) y al menos una arandela Belleville (116).
- 35 8. Procedimiento para posicionar un monitor de control (90, 91, 92) con respecto a un sistema médico/quirúrgico, que comprende las etapas siguientes:  
fijar el monitor de control a una articulación de monitor (20) que tiene un eje sustancialmente horizontal para permitir la basculación del monitor de control alrededor de dicho eje horizontal;  
fijar dicha articulación (20) del monitor a una articulación (70) de montaje del monitor que tiene un eje  
40 sustancialmente vertical para permitir la rotación del monitor de control alrededor de dicho eje vertical;  
fijar dicha articulación (70) de montaje del monitor a una articulación de codo (50) que tiene un eje sustancialmente vertical para permitir la rotación de dicha articulación del monitor alrededor de dicho eje vertical;  
fijar dicha articulación de codo (50) a una articulación de base (30) que tiene un eje sustancialmente vertical para permitir que la rotación de la articulación de codo alrededor de dicho eje vertical; y

fijar dicha articulación de base (30) a una parte estacionaria (100) del sistema médico/quirúrgico,

en el que la fijación de cada una de entre la articulación del montaje del monitor, la articulación de codo central y la articulación de base comprende fijar un vástago de articulación (19) acoplado giratoriamente a una tuerca (11) de apriete de la pista interior y una tuerca (13) de apriete de la pista exterior acoplada giratoriamente a un alojamiento (18) de articulación exterior, y un rodamiento de bolas (15) situado entre las tuercas (11, 13) de apriete de la pista interior y exterior y la pila de arandelas (102, 104, 106).

5

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicho monitor de control (90, 91, 92) puede inclinarse en +/- 20° con respecto a un plano vertical.

10

10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha articulación de montaje del monitor, dicha articulación de codo y dicha articulación de base (70, 50, 30) utilizan cada una de ellas una pila de arandelas (102, 104, 106), incluyendo dicha pila de arandelas una arandela de fricción (104), una arandela de acero (102) y una arandela Belleville (106).

15

11. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha articulación de montaje del monitor, dicha articulación de codo y dicha articulación de base tienen cada una de ellas un paso (12) construido y dispuesto para el paso de un cable a su través.

12. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que la rotación de dicha articulación de montaje del monitor y dicha articulación de base está limitada a aproximadamente 180°.

13. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha articulación (20) del monitor utiliza una pila de arandelas (112, 114, 116), incluyendo dicha pila de arandelas una arandela de fricción (114) y una arandela Belleville (116).

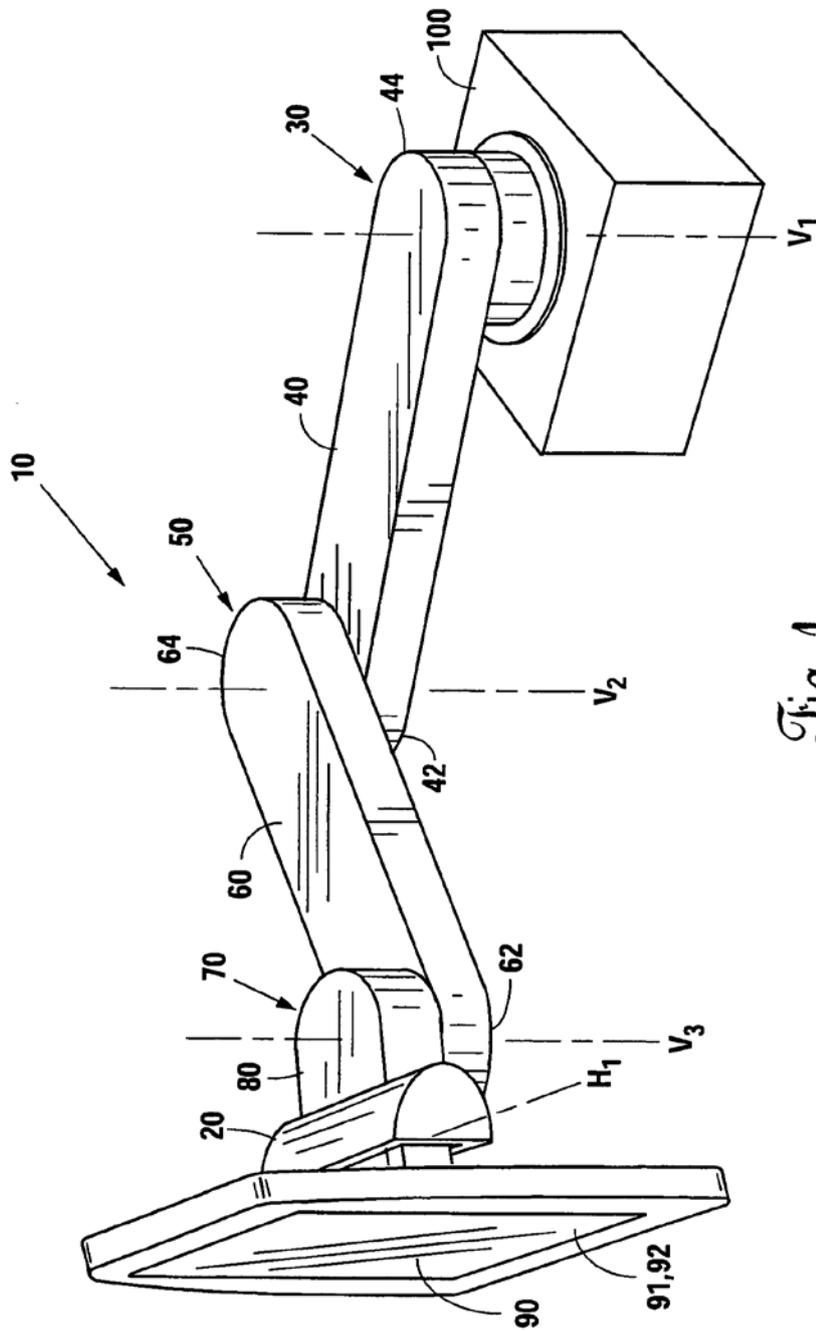


Fig. 1

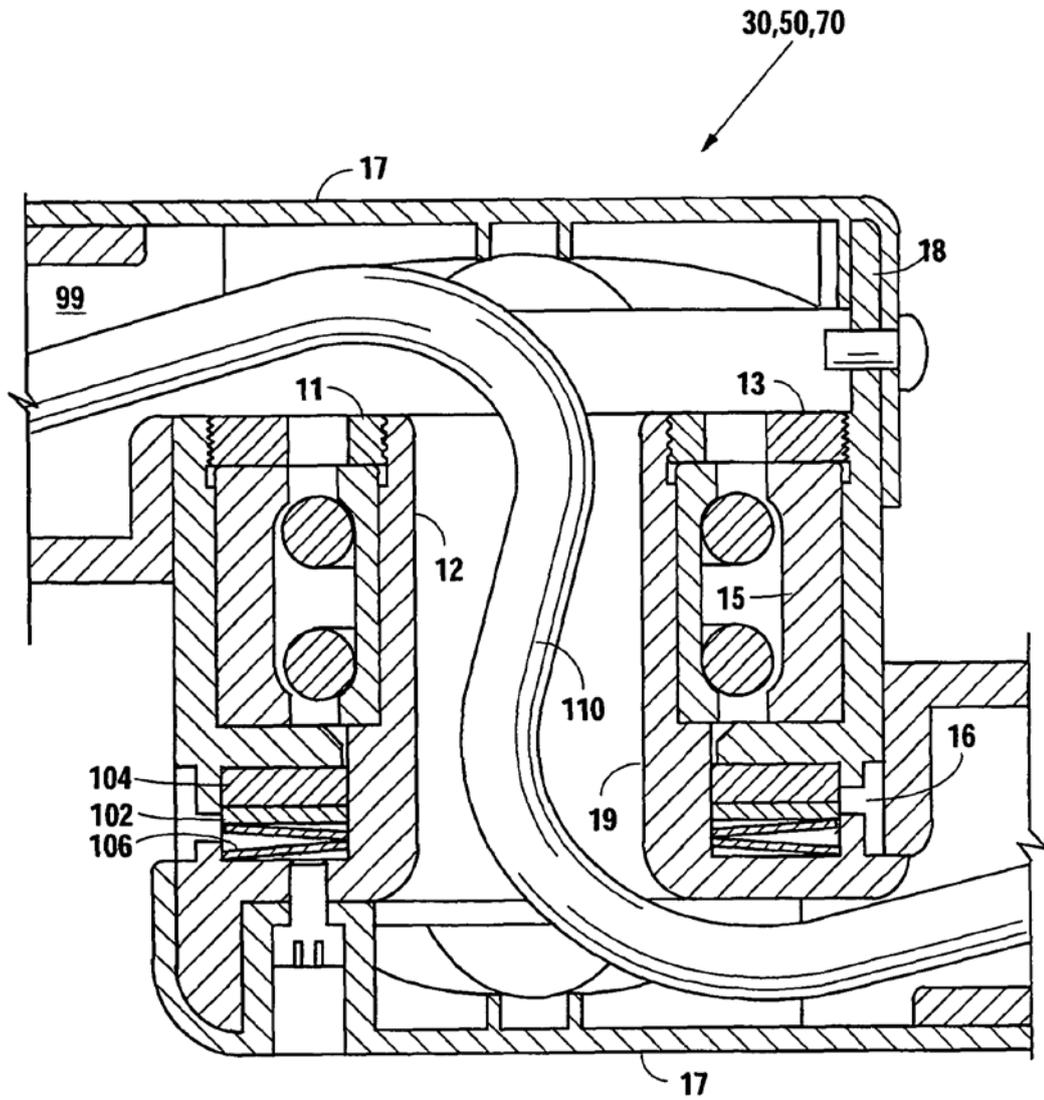


Fig. 2A

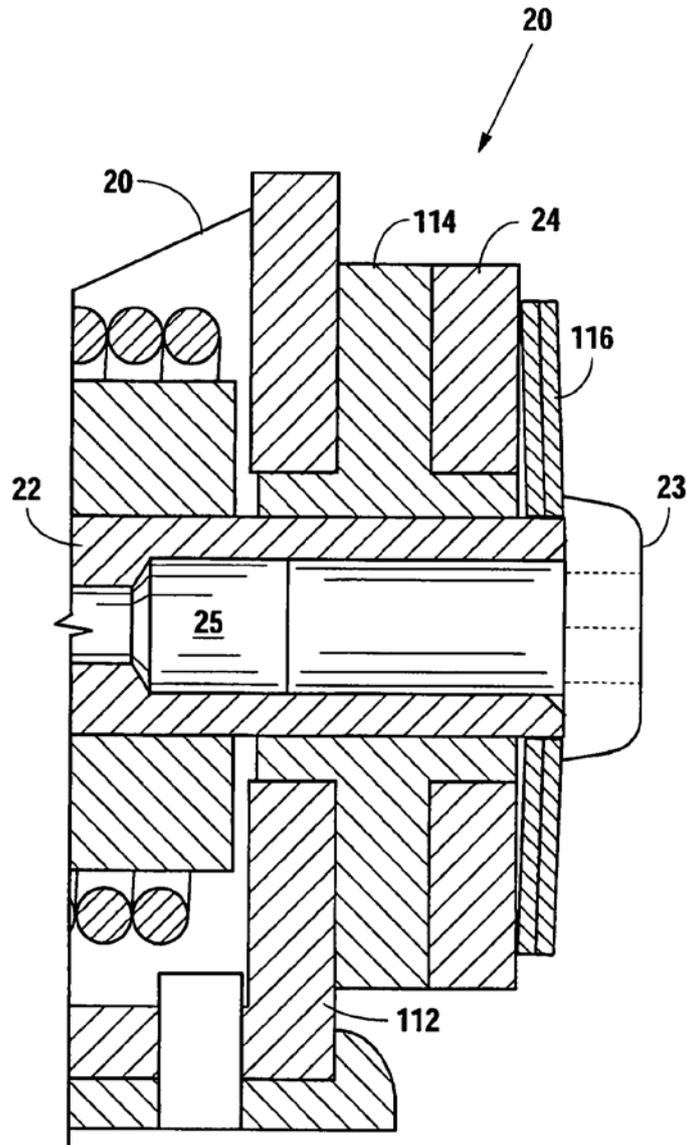


Fig. 2B

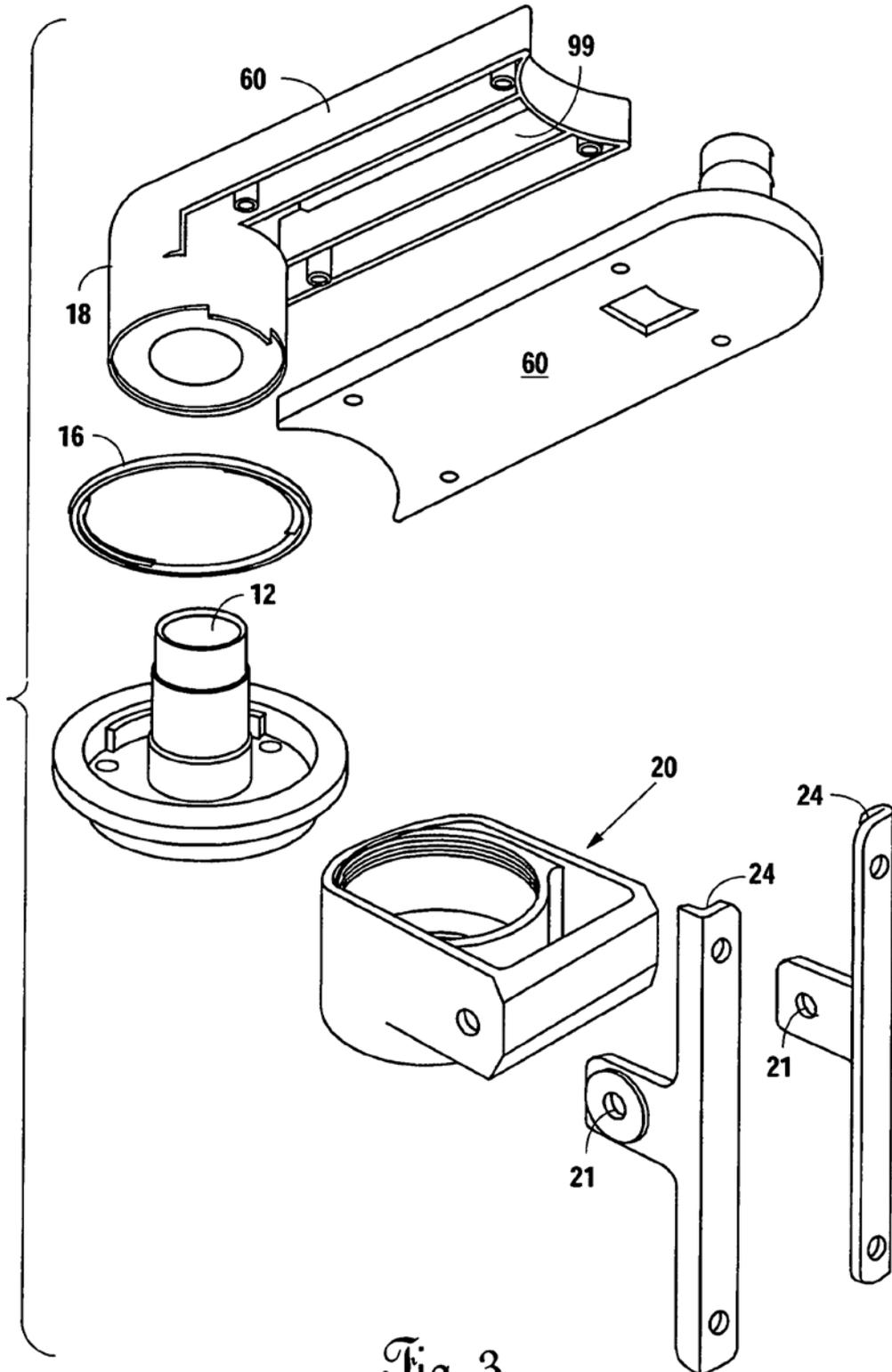


Fig. 3