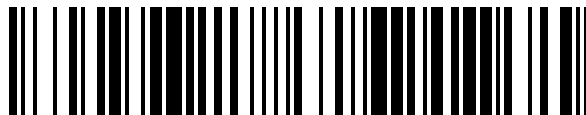


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 165 083**

21 Número de solicitud: 201630997

51 Int. Cl.:

A61B 6/04 (2006.01)

A61N 5/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

03.08.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.09.2016

71 Solicitantes:

INSTITUT CATALÀ D'ONCOLOGIA (ICO) (50.0%)
Gran Vía de l'Hospitalet, 199-203
08908 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) ES y
INSTITUT D'INVESTIGACIÓ BIOMÈDICA DE
GIRONA DR. JOSEP TRUETA (IDIBGI) (50.0%)

72 Inventor/es:

MUÑOZ MONTPLET, Carles;
ROMERA MARTÍNEZ, Ingrid;
JURADO BRUGGEMAN, Diego;
MARRUECOS QUEROL, Jordi;
BOU SÁNCHEZ, Salvador y
GRÈBOL CANAL, Roger

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO PARA EL POSICIONAMIENTO DE PACIENTES EN TRATAMIENTOS DE
RADIOTERAPIA**

ES 1 165 083 U

**DISPOSITIVO PARA EL POSICIONAMIENTO DE PACIENTES EN TRATAMIENTOS
DE RADIOTERAPIA**

DESCRIPCIÓN

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para el posicionamiento de pacientes en tratamientos de radioterapia en general, y especialmente en aquellos en los que el paciente debe ser irradiado en posición de inspiración profunda mantenida y mantener dicha posición durante el proceso de irradiación, tales como el tratamiento de cáncer de mama izquierda o el tratamiento de linfoma de Hodgkin supra-diafragmático, entre otros.

10

Antecedentes de la invención

La cardiotoxicidad inducida por los tratamientos de radioterapia, y en especial para el tratamiento de cáncer de mama izquierda, está bien documentada. El riesgo empieza a los pocos años después del tratamiento de radioterapia y continúa durante décadas. Los datos más recientes [Sara C. Darby et al: Risk of Ischemic Heart Disease in Women after Radiotherapy for Breast Cancer. N Engl J Med 2013; 368:987-98] sugieren que la incidencia de toxicidad coronaria grave aumenta linealmente un 7.4% por cada Gray de dosis cardíaca media, sin aparente umbral de dosis por debajo de la cual no se detecta toxicidad.

20

La implementación de técnicas de radioterapia que reduzcan las dosis que recibe el corazón es muy importante. Aunque tampoco hay que obviar las dosis que reciben el pulmón y la mama contralateral porque el seguimiento de las pacientes demuestra un riesgo de inducción de fibrosis pulmonar y de cáncer de pulmón y de mama contralateral.

25

En tratamientos de radioterapia, en los que el paciente debe ser irradiado en posición de Inspiración Profunda Mantenida (DIBHI, Deep Inspiration Breath Hold Irradiation), la cavidad torácica se expande y la pared anterior del tórax se desplaza en dirección antero-lateral. Además, el diafragma se contrae y en consecuencia, el corazón se desplaza en sentido posterior y hacia el diafragma. Estas modificaciones en la posición

30

de los órganos, aumentan la distancia entre el corazón y el volumen de planificación irradiado, hecho que permite reducir la dosis que recibe el corazón.

5 Todas las técnicas de radioterapia que utilizan el control de la respiración para conseguir la reducción de toxicidad en el corazón se basan en estos argumentos, ya que no afectan para nada al tratamiento, siempre que éste pueda ser reproducible. De este modo ayudan a disminuir la toxicidad al corazón.

10 Para controlar la respiración, los pacientes son entrenados para la realización de inspiraciones profundas, así como en el mantenimiento de las mismas durante unos 30 segundos. El proceso se suele repetir entre 3 y 6 veces por visita. Actualmente, para asegurar que el paciente presenta el grado de inspiración adecuado en el momento de irradiar, existen en el mercado, entre otros, unos dispositivos de emisión y detección de infrarrojos. Estos dispositivos se posicionan sobre el paciente y se sincronizan con
15 el acelerador de electrones para emitir radiación únicamente cuando el paciente está en la posición correcta, previamente definida por un software proporcionado por el fabricante del equipo. Para el correcto funcionamiento de estos dispositivos, es preciso realizar un ajuste a medida de la posición del reflector de infrarrojos para cada paciente, a fin de que se sincronice correctamente con el acelerador de electrones.

20 El problema de este tipo de dispositivos, así como de otros basados en espirómetros o sistemas de rastreo de superficie, es su elevado precio, además de la necesidad de tener que realizar calibraciones diarias y controles de calidad periódicos. Por lo que a menudo estas soluciones no se encuentran al alcance de la mayoría de centros.

25 La presente invención consiste en un dispositivo sencillo y económico que permite reproducir diariamente y con fiabilidad el posicionamiento del paciente y la inspiración profunda mantenida. Siendo su finalidad que la irradiación se dirija exclusivamente al volumen diana, evitando que otros órganos de riesgo puedan ser dañados por dicha
30 radiación, y por lo tanto minimizando la cardiotoxicidad inducida en tratamientos de radioterapia.

Además el dispositivo de la presente invención agiliza el tratamiento de radioterapia con la máxima fiabilidad y comodidad, tanto para el personal de enfermería y técnico

como para los pacientes, resultando más fácil de ajustar sobre el paciente, ofreciendo una referencia de contacto y visual de la amplitud de la inspiración forzada mantenida, permitiendo detectar rápidamente aquellas situaciones en las que el paciente no presenta una posición y una inspiración forzada mantenida adecuada, así como
5 detener la irradiación en el momento que ello sucede.

Descripción de la invención

El dispositivo para el posicionamiento de pacientes en tratamientos de radioterapia de la presente invención comprende un brazo de posicionamiento capaz de variar su
10 distancia respecto a una base de soporte configurada para recibir un paciente. A su vez, dicho brazo de posicionamiento presenta al menos un sensor de contacto que permite generar una o más señales de control al entrar en contacto con un paciente dispuesto entre la base de soporte y el brazo de posicionamiento, y mantener activada dicha o dichas señales de control mientras se encuentra en contacto con el paciente.

15 Las señales de control son principalmente lumínicas, acústicas y/o eléctricas, controladas por un circuito eléctrico asociado al sensor de contacto. Preferentemente sirven para avisar y/o informar, tanto al personal como al paciente, sobre si la inspiración profunda mantenida se está realizando de forma correcta o no. En
20 concreto, una inspiración correcta se produce cuando el pecho del paciente se mantiene en contacto con el sensor durante el tiempo fijado por el especialista, habiendo ajustado previamente el brazo de posicionamiento con el paciente dispuesto sobre la base de soporte (camilla, mesa de tratamiento, etc.). De acuerdo a modo de funcionamiento preferido, una vez que el paciente alcanza la posición correcta, el
25 dispositivo empieza a emitir una señal lumínica y una señal acústica, que sirven de referencia al paciente y al personal técnico de radioterapia para saber que está en la posición correcta. Dichas señales se mantienen activadas mientras el sensor detecta contacto con el paciente. Cada vez que se pierde dicho contacto, el dispositivo deja de emitir las señales para que el paciente corrija su posición, y/o para que el experto
30 actúe según considere oportuno. No obstante, existen muchas otras opciones para llevar a cabo este modo de funcionamiento, por ejemplo, de modo inverso al caso descrito, combinando las señales de forma distinta, utilizando diferentes colores y/o tonos de sonido como referencia para cada una de las posiciones, etc.

Asimismo, las señales se pueden utilizar también, de forma independiente o combinada, para activar/desactivar otros dispositivos de seguridad complementarios.

5 Entre los distintos sensores de contacto que pueden utilizarse en el dispositivo de la presente invención, preferentemente se utiliza un sensor de fuerza de configuración alargada y delgada, a modo de tira, capaz de adherirse sobre la cara inferior del brazo de posicionamiento mediante medios adhesivos. No obstante, es posible también el empleo de sensores de contacto de tipo final de carrera dispuestos convenientemente en dicho brazo de posicionamiento.

10

Asimismo, a fin de no interferir en el tratamiento de radioterapia, la mayoría de los componentes del dispositivo, y en especial todos aquellos que pueden interferir en el campo de radiación, están hechos con materiales radiotransparentes, como por ejemplo; fibra de carbono, fibra de vidrio, cuarzo, u otros equivalentes radiotransparentes.

15

De acuerdo a un modo de realización preferente, el brazo de posicionamiento comprende:

- una barra fija acoplable a la base de soporte; y
- 20 • una barra móvil en la que se encuentra dispuesto el sensor de contacto, unida a la barra fija y configurada para desplazarse a lo largo de la misma manteniendo una posición paralela respecto a la base de soporte.

Preferentemente, el brazo de posicionamiento presenta una configuración en forma de "L", donde la barra fija se dispone en posición vertical, mientras que la barra móvil se dispone en posición horizontal formando un ángulo de 90° respecto a la barra fija y en paralelo a la base de soporte.

25

Para facilitar el desplazamiento de la barra móvil, ésta comprende un carro de deslizamiento configurado para desplazarse a lo largo de un carril longitudinal dispuesto en la barra fija. Dicho carro permite al mismo tiempo mantener la sujeción de la barra móvil a la barra fija, evitando que se separen entre sí.

30

A su vez, el brazo de posicionamiento comprende un elemento de retención que

permite fijar la posición vertical de la barra móvil respecto a la barra fija una vez se alcanza la distancia deseada. Para facilitar la manipulación del dispositivo, preferentemente, dicho elemento de retención presenta un pasador roscado con un pomo en su extremo que facilite su manipulación con la mano, de modo que su
5 roscado/desenroscado permita unir/liberar la barra móvil respecto a la barra fija.

A fin de que el usuario del dispositivo pueda conocer con exactitud el valor de la distancia del brazo de posicionamiento respecto a la base de soporte, la barra fija comprende una escala de longitud graduada dispuesta según la dirección de
10 desplazamiento de la barra móvil, y que permite escoger el punto de fijación con un margen inferior a 1 mm.

El dispositivo para el posicionamiento de pacientes en tratamientos de radioterapia de la presente invención permite un funcionamiento basado exclusivamente en la
15 supervisión del experto, guiado a su vez por las señales de control lumínicas y/o acústicas. No obstante, como se ha comentado anteriormente, dicho dispositivo puede trabajar conjuntamente con otros sistemas o dispositivos de seguridad complementarios.

20 Para ello, la barra móvil comprende un mecanismo auxiliar configurado para acoplar un dispositivo de reflectantes de infrarrojo sincronizado con un acelerador de electrones. Preferentemente, dicho mecanismo auxiliar comprende:

- una base de sujeción configurada para sujetarse a la barra móvil por encima del sensor de contacto, a fin de no interponerse entre el pecho del paciente y dicho
25 sensor de contacto;
- una guía de posicionamiento que presenta un extremo superior unido al dispositivo de reflectantes de infrarrojo y un extremo inferior; configurada para desplazarse verticalmente respecto a la base de sujeción, de modo que permita llevar el extremo inferior desde una posición inferior situada por debajo del sensor de contacto, hasta
30 una posición superior situada a la altura de sensor de contacto; y
- una ranura de guiado configurada para recibir un pivote de guiado unido a la guía de posicionamiento, que permite delimitar el desplazamiento vertical de la guía de posicionamiento y evitar su rotación.

Por otro lado, cabe señalar, que el brazo de posicionamiento puede acoplarse directamente a una base de soporte formada por una camilla, mesa de tratamiento, etc., o bien indirectamente, a través de una base de soporte integrada en el propio dispositivo y configurada para acoplarse sobre dicha camilla o mesa de tratamiento.

- 5 En todo caso, la base de soporte tiene que estar hecha con materiales que aporten la resistencia suficiente, preferentemente radiotransparentes, como por ejemplo fibra de carbono.

- 10 En todo caso, el brazo de posicionamiento presenta la particularidad de que es extraíble respecto a la base de soporte. Es decir, se puede montar fácilmente sobre la base de soporte y desmontarse posteriormente. A su vez, el dispositivo es fácilmente acoplable a cualquier tipo de camilla o mesa de tratamiento. Ello resulta especialmente práctico para reducir de forma significativa el tiempo de preparación previo al inicio del tratamiento. En concreto, una vez que se ha ajustado el dispositivo para un
- 15 determinado paciente durante la sesión de localización (sesión de simulación), se pueden reproducir dichos ajustes en las sesiones de tratamiento posteriores, sin tener que repetir el proceso de ajuste inicial. Para ello, durante dicha sesión de localización se suelen tomar imágenes mediante tomografía axial computarizada (TAC) para obtener el registro anatómico del paciente, y se le realiza también un tatuaje para
- 20 marcar la posición horizontal del brazo de posicionamiento. Dicho tatuaje se realiza con la barra móvil en contacto con el paciente, por el lado craneal y sin inspiración. Posteriormente se anota el valor de la distancia vertical de dicho brazo respecto a la base de soporte, con el paciente en posición de inspiración profunda mantenida. En las sesiones de tratamiento posteriores, el personal técnico únicamente tiene que
- 25 seguir estas indicaciones para reproducir la posición exacta entre el paciente y el dispositivo.

- Así pues resulta necesario establecer una posición relativa fija entre la base de soporte y el brazo de posicionamiento. Para ello, la barra fija comprende un elemento
- 30 de acoplamiento que permite acoplar dicha barra fija sobre una posición fija de la base de soporte, así como permitir su posterior desacoplamiento. A su vez, la base de soporte comprende un elemento de recepción que permite el encaje del elemento de acoplamiento y su posterior extracción.

Para fijar la base de soporte sobre cualquier tipo de camilla o mesa de tratamiento, y posteriormente poder desmontar la misma, preferentemente la base de soporte comprende un mecanismo de anclaje que se puede manipular fácilmente sin el empleo de herramientas. Para ello, el mecanismo de anclaje comprende:

- 5 • un primer tope lateral situado en un primer extremo de la base de soporte; y
 - un segundo tope lateral situado en un segundo extremo de la base de soporte, donde dicho segundo tope lateral conforma una leva configurada para rotar respecto a un eje de rotación mediante el giro de una maneta solidaria al mismo.
- 10 La rotación de la leva permite reducir o incrementar la distancia horizontal entre el primer tope lateral y el segundo tope lateral, según el sentido de giro de la maneta. De modo que, girando la maneta en un sentido los topes se aproximan para fijar la base de soporte a la camilla o mesa de tratamiento, mientras que en sentido contrario se alejan para liberar la misma. Ello hace compatible la utilización del dispositivo con
- 15 camillas o mesas de tratamiento de distinta anchura.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una

20 realización de dicha invención que se presenta como ejemplo no limitativo de la misma.

La figura 1 representa una vista en perspectiva del dispositivo de la presente invención.

25

La figura 2 representa una primera vista en alzado de la figura 1, con el brazo de posicionamiento dispuesto en una posición superior.

La figura 3 representa una segunda vista en alzado de la figura 1, con el brazo de

30 posicionamiento dispuesto en una posición inferior.

La figura 4 representa una vista parcial inferior de la barra móvil.

La figura 5 representa una vista seccionada según la línea de corte A-A de la figura 6.

La figura 6 representa una vista en planta de la figura 5.

La figura 7 representa una vista posterior de la figura 2.

5

La figura 8 representa una vista seccionada según la línea de corte B-B de la figura 7.

Las figuras 9a y 9b muestran un ejemplo de aplicación del dispositivo de la presente invención.

10

Descripción detallada de la invención

Como se puede apreciar en la figura 1, el dispositivo (1) de la presente invención comprende un brazo de posicionamiento (2) capaz de variar su distancia (D) respecto a una base de soporte (3) configurada para recibir un paciente (P), donde dicho brazo de posicionamiento (2) presenta al menos un sensor de contacto (4), ilustrado en las

15 de posicionamiento (2) presenta al menos un sensor de contacto (4), ilustrado en las figuras 2-4, que permite generar una o más señales de control (S1, S2, S3) al entrar en contacto con un paciente (P) dispuesto entre la base de soporte (3) y el brazo de posicionamiento (2), y mantener activada dicha o dichas señales de control (S1, S2, S3) mientras se encuentra en contacto con el paciente (P).

20

Según el presente ejemplo, el sensor de contacto (4) permite generar una señal de control lumínica (S1) a través de un indicador luminoso (5) dispuesto en el propio dispositivo (1). Dicho indicador luminoso (5) se enciende o se apaga dependiendo de si la posición del paciente (P) es correcta o no. A su vez, el sensor de contacto (4)

25 permite generar también una señal de control acústica (S2) a través de un indicador acústico (6), que produce un sonido cuando la posición del paciente (P) es correcta. El indicado acústico (6) se encuentra emplazado también en el dispositivo (1), para que resulte más compacto, autónomo y funcional. No obstante, en otras realizaciones posibles, dichos indicadores (5, 6) pueden estar separados del dispositivo (1),

30 formando parte de una instalación fija del recinto de tratamiento, convenientemente ubicados para permitir su correcta visualización y/o percepción, y recibiendo las señales (S1, S2, S3) de forma inalámbrica o mediante cableado desde el dispositivo (1).

Asimismo, el sensor de contacto (4) se encuentra configurado para generar una señal de control eléctrica (S3) a través de un contacto eléctrico, ubicado en este caso en la caja de control y/o alimentación (7) del dispositivo (1), y que se puede integrar en un circuito eléctrico de control y/o potencia. Este contacto eléctrico se puede utilizar de
5 diversas formas, entre ellas; para activar/desactivar otros dispositivos y/o indicadores, o bien como enclavamiento de seguridad eléctrico, etc.

Según el presente ejemplo, la configuración constructiva del dispositivo (1) que permite la variación de la distancia (D), se basa en un brazo de posicionamiento (2)
10 hecho de fibra de carbono, que comprende:

- una barra fija (21) acoplable a la base de soporte (3); y
- una barra móvil (22) en la que se encuentra dispuesto el sensor de contacto (4), unida a la barra fija (21) y configurada para desplazarse a lo largo de la misma manteniendo una posición paralela respecto a la base de soporte (3).

15 Como se puede apreciar, el brazo de posicionamiento (2) presenta una configuración en forma de "L" invertida, donde la barra fija (21) se dispone en posición vertical, mientras que la barra móvil (22) se dispone en posición horizontal formando un ángulo de 90° respecto a la barra fija (21) y en paralelo a la base de soporte (3).

20 El brazo de posicionamiento (2) es extraíble respecto a la base de soporte (3). Es decir, se puede montar fácilmente sobre la base de soporte (3) y desmontarse posteriormente. Para ello, la barra fija (21) comprende un elemento de acoplamiento (28) que permite acoplar dicha barra fija (21) sobre una posición preestablecida (XY_{REF}) de la base de soporte (3), así como permitir su posterior desacoplamiento. A su vez, la
25 base de soporte (3) comprende un elemento de recepción (31) que permite el encaje del elemento de acoplamiento (28) y su posterior extracción. Para mayor comodidad del personal técnico, el elemento de acoplamiento (28) y el elemento de recepción (31) se unen mediante tornillos o pasadores (29) que se pueden manipular sin
30 herramientas.

Según el presente ejemplo, el dispositivo (1) se encuentra adaptado para trabajar conjuntamente con un dispositivo de seguridad complementario. Para ello, la barra móvil (22) comprende un mecanismo auxiliar (27) configurado para acoplar un

dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) sincronizado con el acelerador de electrones del equipo de radioterapia para emitir radiación únicamente cuando el paciente (P) está en la posición correcta.

5 Las figuras 2 y 3 muestran dos vistas en alzado con el brazo de posicionamiento (2) dispuesto en posiciones verticales distintas, a efectos de mostrar cómo varía su distancia (D) respecto a la base de soporte (3). En la figura 2, el brazo de posicionamiento (2) se sitúa a una primera distancia (D_1) más alejada de la base de soporte (3), mientras que en la figura 3 se sitúa a una segunda distancia (D_2) más
10 próxima a la misma.

En la figura 4 se aprecia con mayor detalle la disposición del sensor de contacto (4). De acuerdo al presente ejemplo, se utiliza un sensor de fuerza de configuración alargada y delgada, a modo de tira, capaz de adherirse sobre la cara inferior del brazo
15 de posicionamiento (2) mediante medios adhesivos.

Como se aprecia en la figura 5, para facilitar el desplazamiento de la barra móvil (22), ésta comprende un carro de deslizamiento (24) configurado para desplazarse a lo largo de un carril longitudinal (23) dispuesto en la barra fija (21). Dicho carro (24)
20 permite al mismo tiempo mantener la sujeción de la barra móvil (22) a la barra fija (21), evitando que se separen entre sí.

A su vez, el brazo de posicionamiento (2) comprende un elemento de retención (25) que permite fijar la posición de la barra móvil (22) respecto a la barra fija (21) una vez
25 se alcanza la distancia (D) deseada. Dicho elemento de retención (25) presenta un pasador roscado (251) con un pomo (252) en su extremo, de modo que su roscado/desenroscado une/libera la barra móvil (22) respecto a la barra fija (21).

Como se aprecia en las figuras 6 y 7, para fijar la base de soporte (3) sobre cualquier
30 tipo de camilla o mesa de tratamiento (M), y posteriormente desmontar la misma, la base de soporte (3) comprende un mecanismo de anclaje (32) que se puede manipular fácilmente sin el empleo de herramientas. Para ello, el mecanismo de anclaje (32) comprende:

- un primer tope lateral (33) situado en un primer extremo (3a) de la base de soporte

(3); y

- un segundo tope lateral (34) situado en un segundo extremo (3b) de la base de soporte (3), donde dicho segundo tope lateral (34) conforma una leva (35) configurada para rotar respecto a un eje de rotación (Z_{34}) mediante el giro de una maneta (36) solidaria al mismo.

La rotación de la leva (35) permite reducir o incrementar la distancia horizontal entre el primer tope lateral (33) y el segundo tope lateral (34), según el sentido de giro de la maneta (36). De modo que, girando la maneta (36) en un sentido los toques (33, 34) se aproximan para fijar la base de soporte (3) a la camilla o mesa de tratamiento (M), mientras que en sentido contrario se alejan para liberar la misma.

Para no interferir con un posible acelerador de electrones o escáner (TAC), la maneta (36) comprende un pulsador (37) que permite desvincular el giro de la maneta (36) respecto a la leva (35). De este modo, una vez fijada la base de soporte (3), se puede pulsar el pulsador (37) para que la maneta (36) gire libremente respecto a la leva (35) dejándola recogida dentro del área delimitada por la camilla o mesa de tratamiento (M), tal y como se muestra en la figura 9b.

A fin de que el usuario del dispositivo (1) pueda conocer con exactitud el valor de la distancia (D) del brazo de posicionamiento (2) respecto a la base de soporte (3), la barra fija (21) comprende una escala de longitud graduada (26) dispuesta según la dirección de desplazamiento de la barra móvil (22), que interactúa con un puntero (261) solidario al mismo.

En la figura 8 se observa con mayor detalle el mecanismo auxiliar (27) que permite la integración del dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100). Dicho mecanismo auxiliar (27) comprende:

- una base de sujeción (271) configurada para sujetarse a la barra móvil (22) por encima del sensor de contacto (4), a fin de no interponerse entre el pecho del paciente (P) y el sensor de contacto (4);
- una guía de posicionamiento (272) que presenta un extremo superior (2721) unido al dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) y un extremo inferior (2722); configurada para desplazarse verticalmente respecto a la base de sujeción (271),

de modo que permita llevar el extremo inferior (2722) desde una posición inferior (Y_i) situada por debajo del sensor de contacto (4), hasta una posición superior (Y_s) situada a la altura de sensor de contacto (4); y

- una ranura de guiado (273) configurada para recibir un pivote de guiado (2723) unido a la guía de posicionamiento (272), que permite delimitar el desplazamiento vertical de la guía de posicionamiento (272) y evitar su rotación.

El mecanismo auxiliar (27) se completa con un separador (274) que permite limitar el desplazamiento hacia abajo de la guía de posicionamiento (272), evitando que el pivote de guiado (2723) salga de la ranura de guiado (273). Asimismo, también es posible orientar los reflectores (101), disponiéndolos en sentido opuesto a la posición mostrada en la figura 7, previo giro de 180° del dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) en sentido cráneo-caudal, y posterior fijación del mismo en la orientación deseada.

El mecanismo auxiliar (27) se puede montar en disposición simétrica a la reflejada en la figura 8. Para ello, únicamente hay que aflojar el tornillo (275), extraer completamente el mecanismo auxiliar (27), girarlo 180° y montarlo nuevamente sobre la barra móvil (22).

En las figuras 9a y 9b se muestra el modo de funcionamiento del dispositivo (1) de la presente invención, que comprende los siguientes pasos:

- a) Colocar el soporte (3) en la mesa de tratamiento (M), aproximadamente a media espalda de la paciente (P).
- b) Colocar a la paciente (P) tumbada sobre la mesa de tratamiento (M).
- c) Fijar el brazo de posicionamiento (2) en disposición de "L" invertida y desplazar horizontalmente todo el dispositivo (1) hasta llegar a la marca/tatuaje de la paciente.
- d) Fijar el dispositivo (1) a la mesa (M) utilizando el mecanismo de anclaje (32).
- e) Situar la barra móvil (22) a la altura indicada para la paciente en cuestión (la altura anotada tras la realización del proceso de ajuste en la sesión previa), ayudándose de la escala de longitud graduada (26) dispuesta en la barra fija (21).
- f) Fijar la barra móvil (22) a la barra fija (21) a la altura indicada, haciendo girar el elemento de retención (25).
- g) Conectar eléctricamente el dispositivo (1).

- h) Activar el indicador luminoso (5) y el indicador acústico (6) mediante un interruptor situado en la caja de control y/o alimentación (7).
- i) Colocar el dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) a la barra móvil (22), utilizando el mecanismo auxiliar (27).

5

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el posicionamiento de pacientes en tratamientos de radioterapia, dicho dispositivo (1) **caracterizado por que** comprende un brazo de posicionamiento
5 (2) capaz de variar su distancia (D) respecto a una base de soporte (3) configurada para recibir un paciente (P), donde dicho brazo de posicionamiento (2) presenta al menos un sensor de contacto (4) que permite generar una o más señales de control (S1, S2, S3) al entrar en contacto con un paciente (P) dispuesto entre la base de soporte (3) y el brazo de posicionamiento (2), y mantener activada dicha o dichas
10 señales de control (S1, S2, S3) mientras se encuentra en contacto con el paciente (P).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sensor de contacto (4) permite generar una señal de control lumínica (S1) a través de un indicador luminoso (5).
15
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** el sensor de contacto (4) permite generar una señal de control acústica (S2) a través de un indicador acústico (6).
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el sensor de contacto (4) se encuentra configurado para generar una señal de control eléctrica (S3) a través de un contacto eléctrico.
- 25 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el sensor de contacto (4) es un sensor de fuerza.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el brazo de posicionamiento (2) está hecho con material radiotransparente.
- 30 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el brazo de posicionamiento (2) comprende:
- una barra fija (21) acoplable a la base de soporte (3); y
 - una barra móvil (22) en la que se encuentra dispuesto el sensor de contacto (4), unida a la barra fija (21) y configurada para desplazarse a lo largo de la misma

manteniendo una posición paralela respecto a la base de soporte (3).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la barra fija (21) comprende un carril longitudinal (23); **y por que** la barra móvil (22) comprende un
5 carro de deslizamiento (24) configurado para desplazarse a lo largo del carril longitudinal (23).

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, **caracterizado por que** el brazo de posicionamiento (2) comprende un elemento de retención (25) que permite
10 fijar la posición de la barra móvil (22) respecto a la barra fija (21) una vez se alcanza la distancia (D) deseada.

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** la barra fija (21) comprende una escala de longitud graduada (26) que permite conocer
15 el valor de la distancia (D).

11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** la barra móvil (22) comprende un mecanismo auxiliar (27) configurado para acoplar un dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) sincronizado con un
20 acelerador de electrones.

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el mecanismo auxiliar (27) comprende:

- una base de sujeción (271) configurada para sujetarse a la barra móvil (22) por
25 encima del sensor de contacto (4);
- una guía de posicionamiento (272) que presenta un extremo superior (2721) unido al dispositivo de reflectantes de infrarrojo (100) y un extremo inferior (2722); configurada para desplazarse verticalmente respecto a la base de sujeción (271), de modo que permita llevar el extremo inferior (2722) desde una posición inferior
30 (Y_i) situada por debajo del sensor de contacto (4), hasta una posición superior (Y_s) situada a la altura de sensor de contacto (4); y
- una ranura de guiado (273) configurada para recibir un pivote de guiado (2723) unido a la guía de posicionamiento (272), que permite delimitar el desplazamiento vertical de la guía de posicionamiento (272) y evitar su rotación.

13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado por que** la barra fija (21) comprende un elemento de acoplamiento (28) que permite acoplar dicha barra fija (21) sobre una posición preestablecida (XY_{REF}) de la base de soporte (3), así como permitir su posterior desacoplamiento.
14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado por que** la base de soporte (3) comprende un elemento de recepción (31) que permite el encaje del elemento de acoplamiento (28) y su posterior extracción.
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la base de soporte (3) comprende un mecanismo de anclaje (32) configurado para fijar dicha base de soporte (3) a una mesa de tratamiento o camilla (M).
16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado por que** el mecanismo de anclaje (32) comprende:
- un primer tope lateral (33) situado en un primer extremo (3a) de la base de soporte (3); y
 - un segundo tope lateral (34) situado en un segundo extremo (3b) de la base de soporte (3), donde dicho segundo tope lateral (34) conforma una leva (35) configurada para rotar respecto a un eje de rotación (Z_{34}) mediante el giro de una maneta (36) solidaria al mismo.

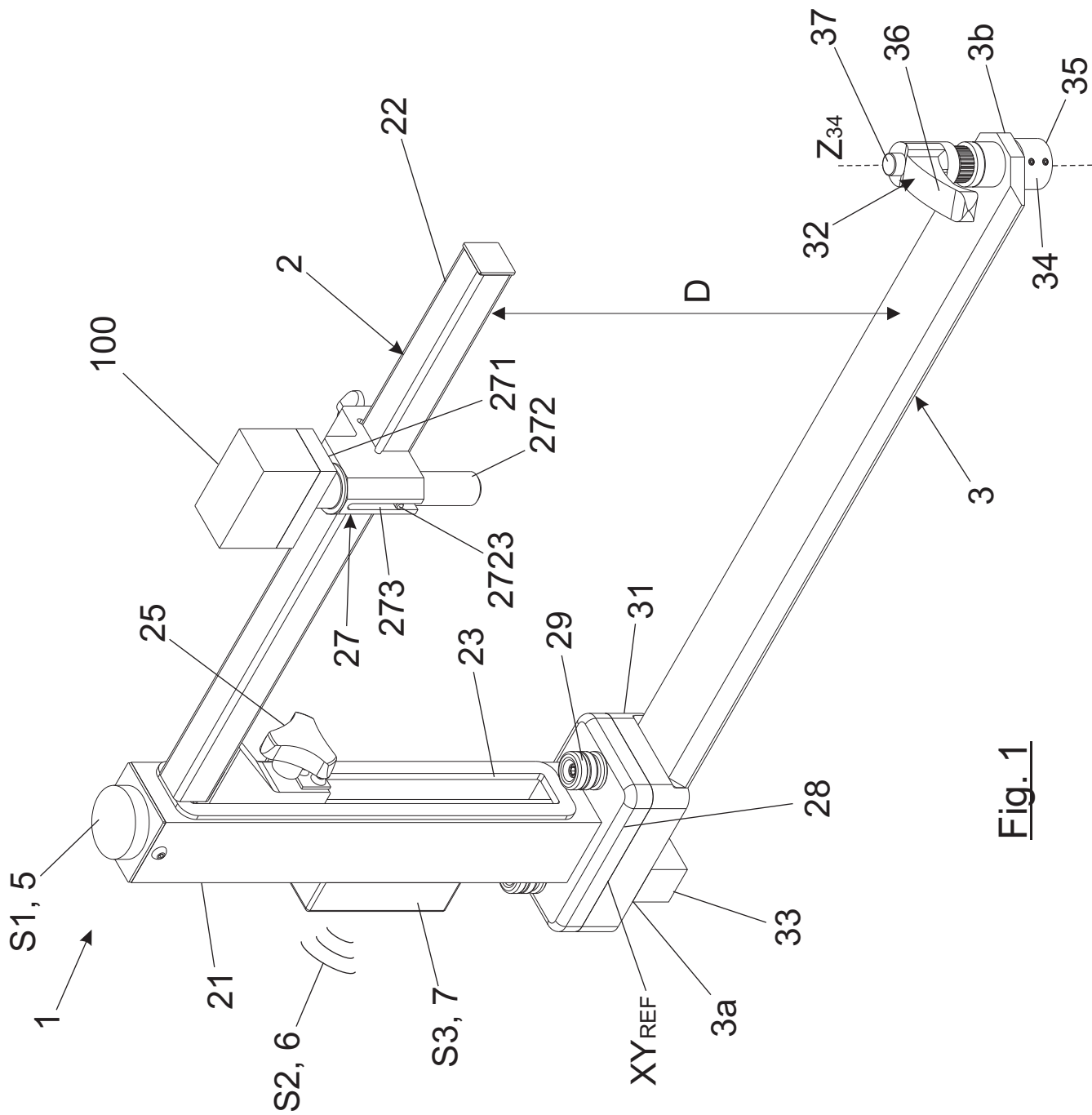
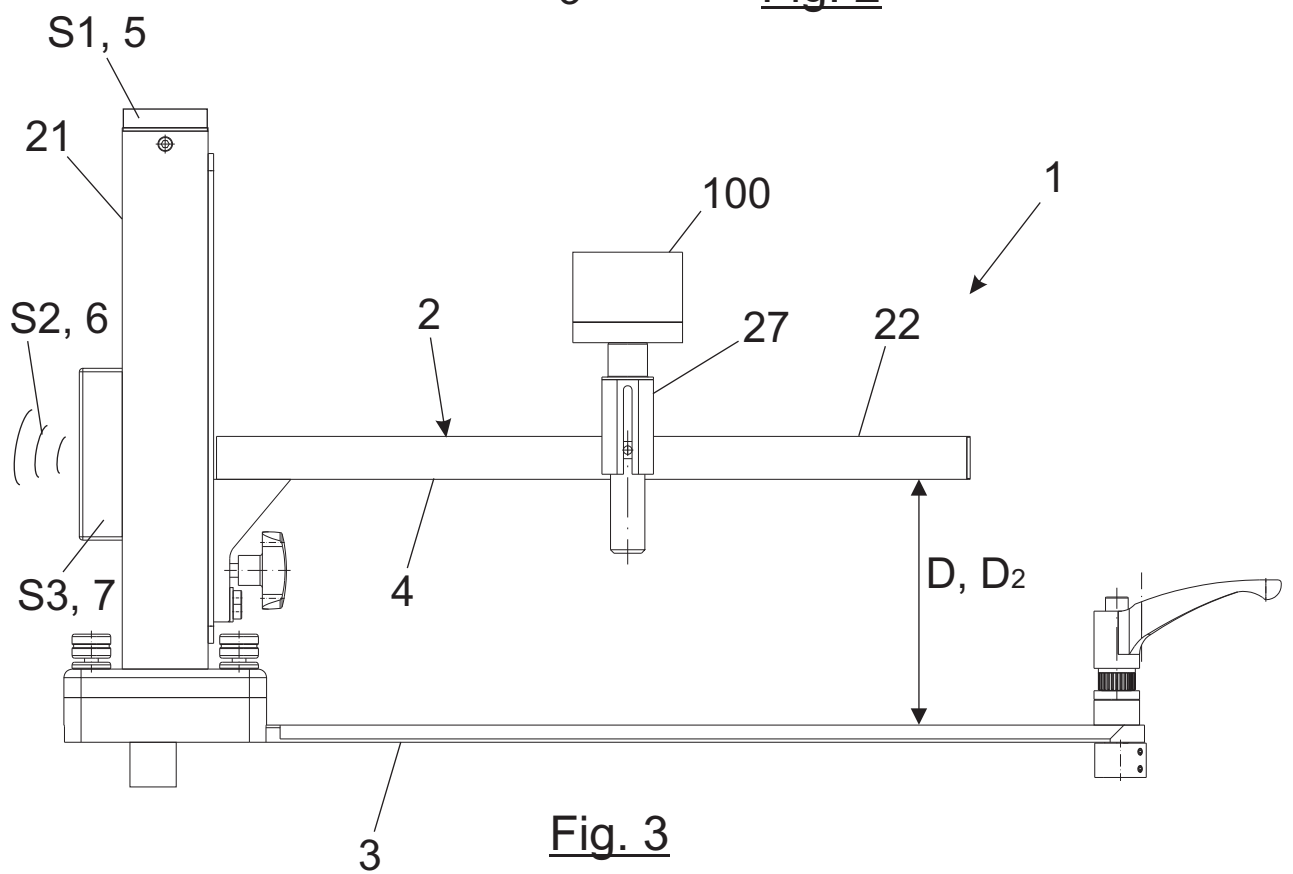
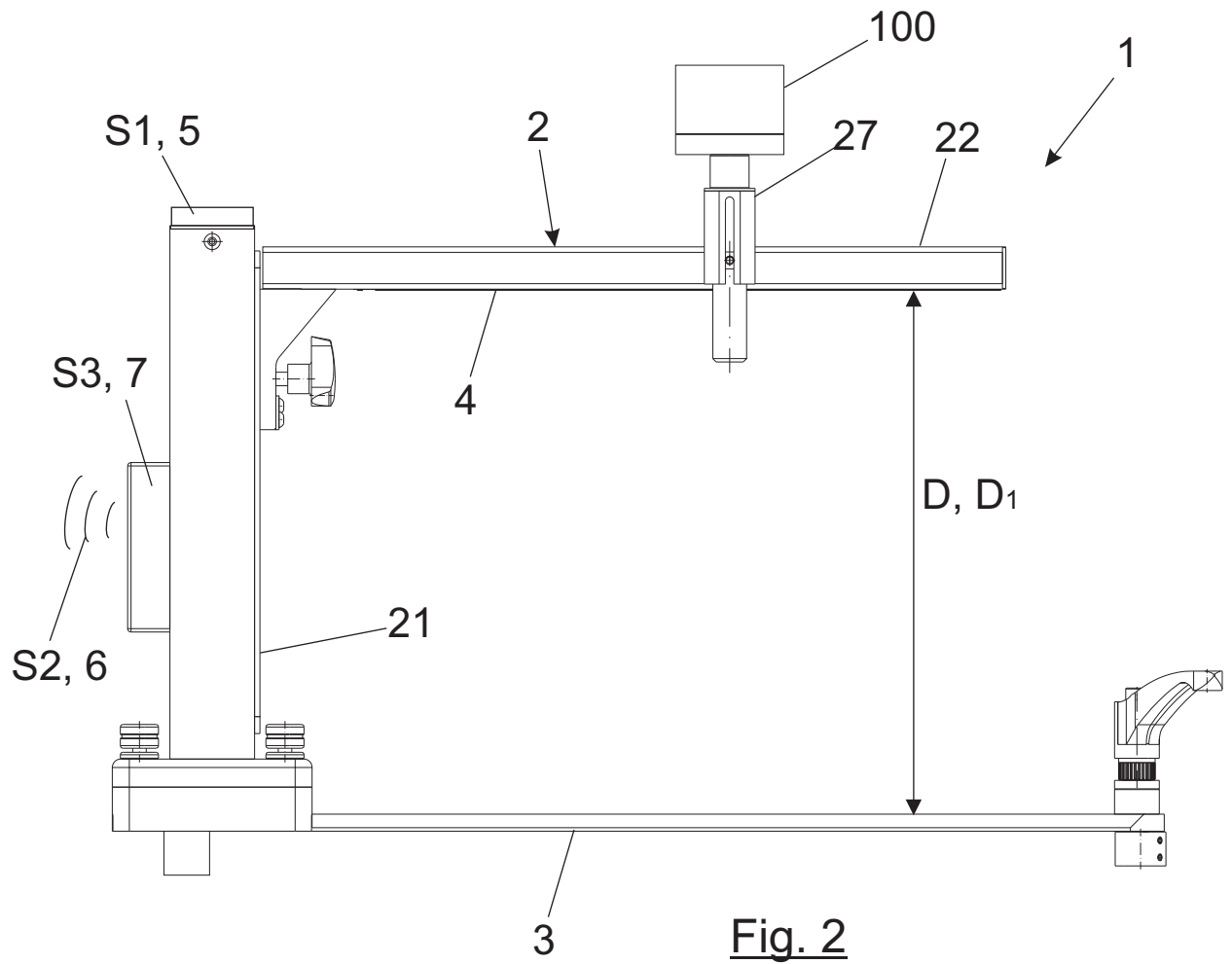


Fig. 1



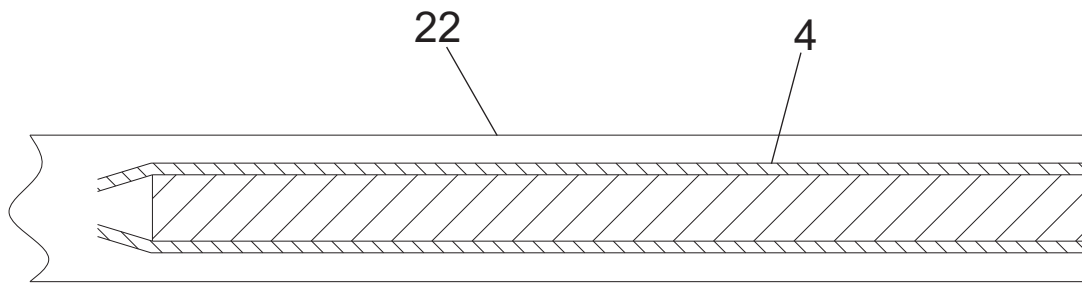


Fig. 4

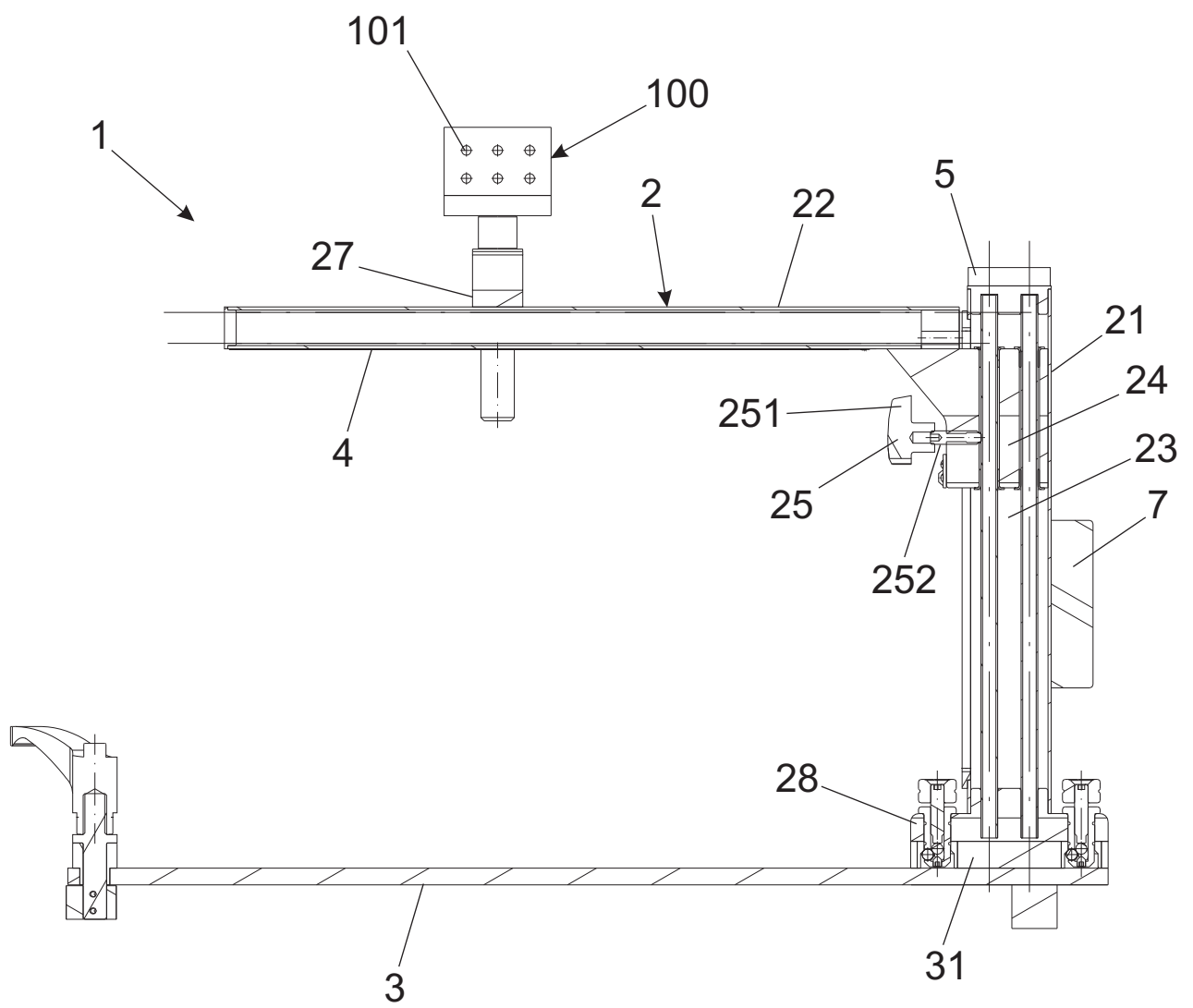


Fig. 5

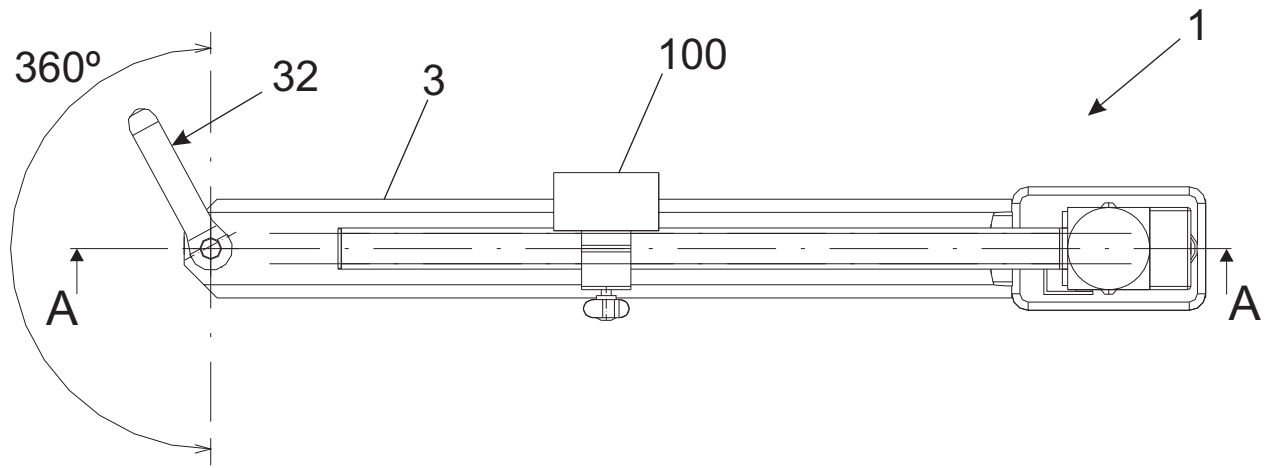


Fig. 6

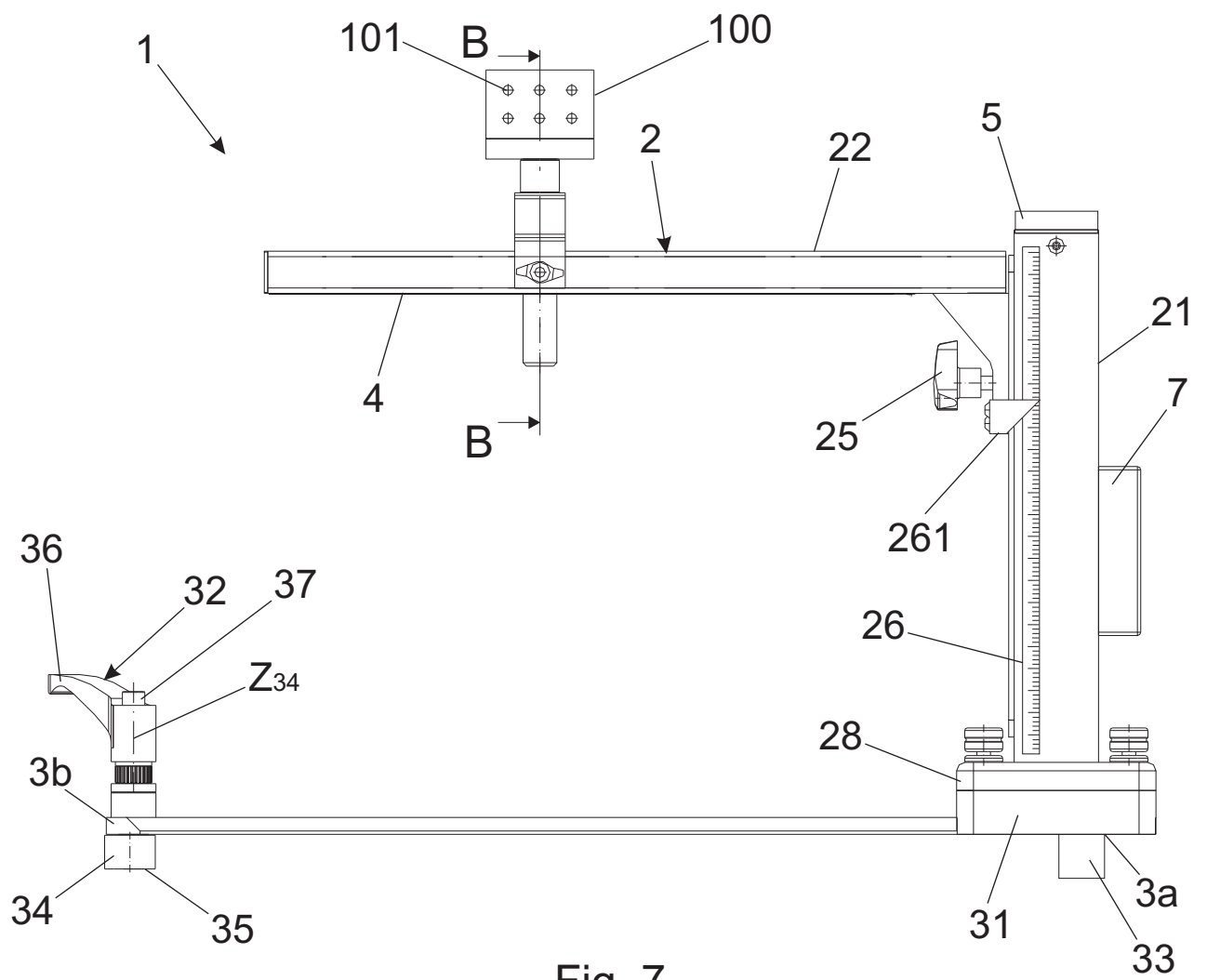


Fig. 7

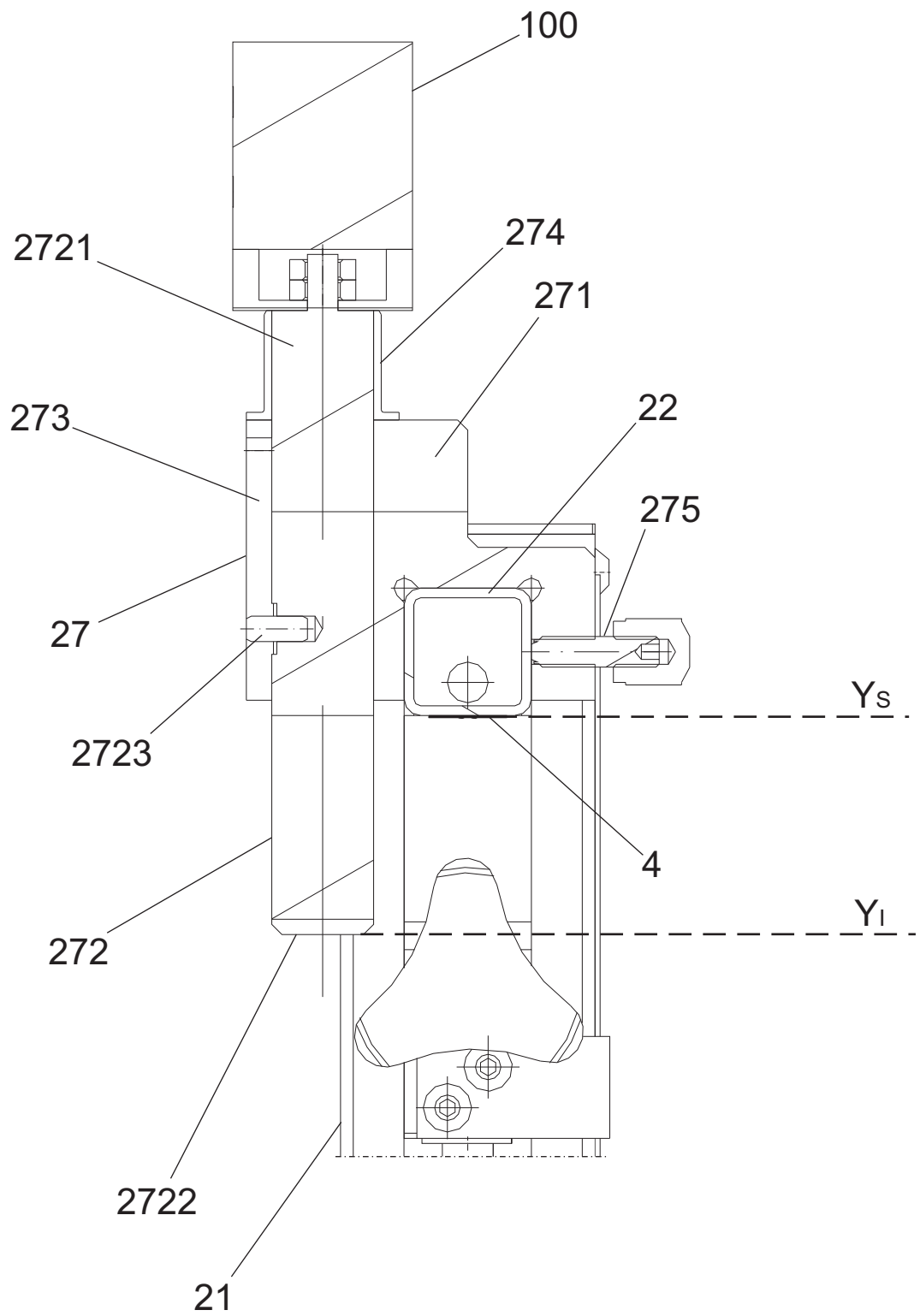


Fig. 8

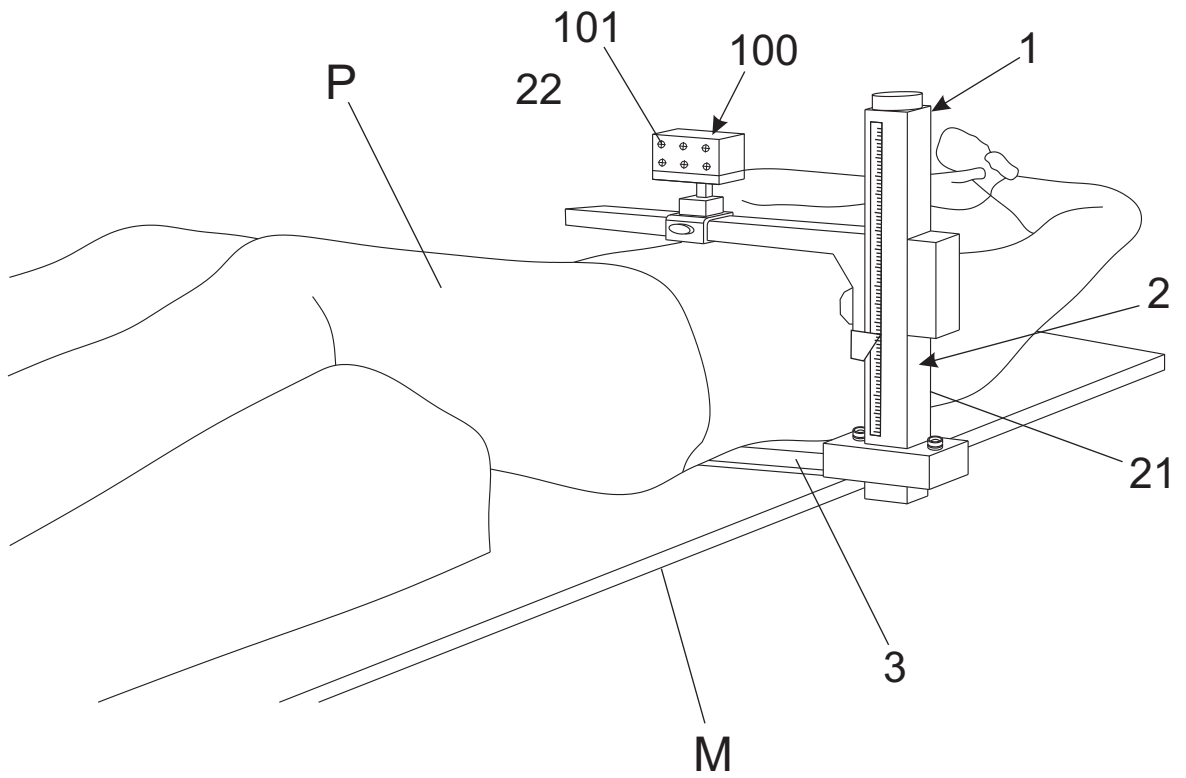


Fig. 9a

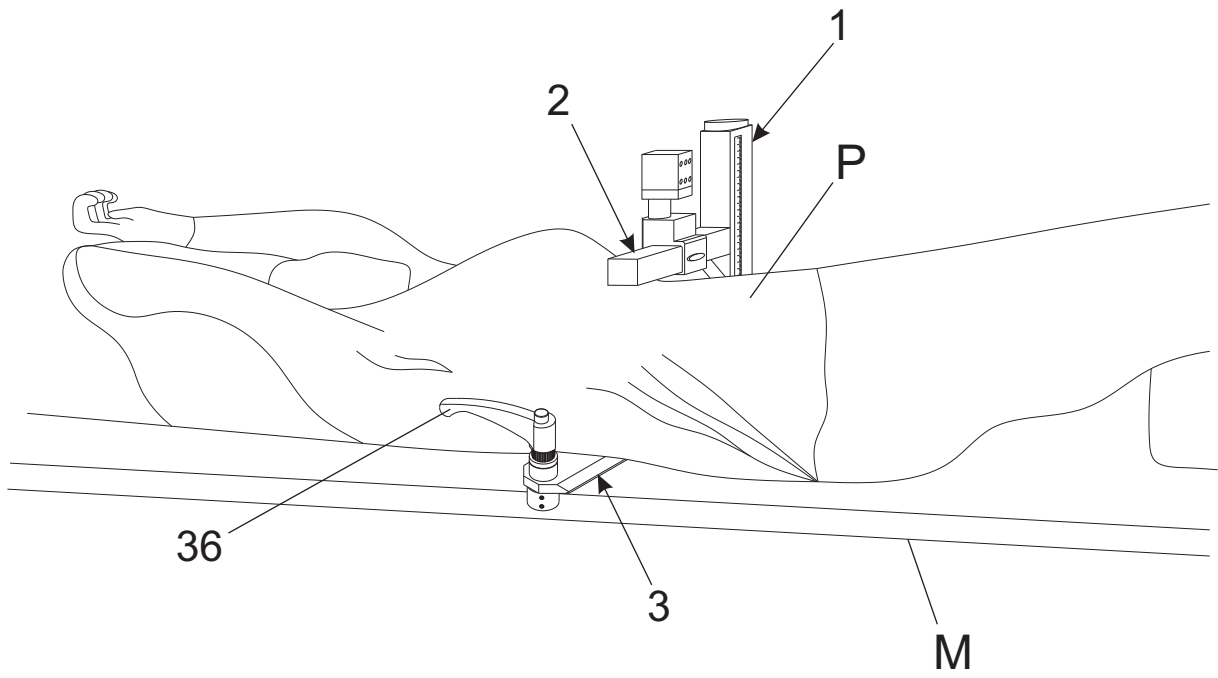


Fig. 9b