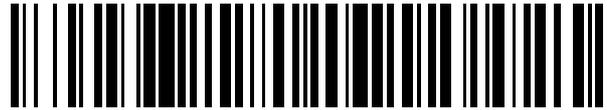


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 126**

51 Int. Cl.:

<b>A61B 8/00</b>	(2006.01)
<b>A61B 6/04</b>	(2006.01)
<b>A61B 6/00</b>	(2006.01)
<b>A61B 8/08</b>	(2006.01)
<b>B25J 3/00</b>	(2006.01)
<b>B25J 13/08</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2014 PCT/CN2014/085196**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15027898**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2014 E 14840621 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3040029**

54 Título: **Sistema médico de obtención de imágenes con brazo mecánico**

30 Prioridad:

**29.08.2013 CN 201320532822 U**

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

**19.06.2019**

73 Titular/es:

**TELEFIELD MEDICAL IMAGING LIMITED (100.0%)  
Units 609-610 6/F Bio-Informatics Centre No. 2  
Science Park West Avenue Hong Kong Science  
Park Shatin New Territories  
Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**ZHENG, YONGPING;  
CHEUNG, JAMES CHUNG WAI y  
MAK, TAK MAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 717 126 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 médico de obtención de imágenes con brazo mecánico

### Campo técnico

5 La presente solicitud está relacionada con un campo de equipo médico, en particular está relacionada con un sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico.

### Antecedentes

10 Actualmente, cuando un sistema médico de obtención de imágenes realiza obtención de imágenes tridimensionales en una parte del paciente, dicha parte se puede diagnosticar y analizar según los resultados de la obtención de imágenes. Por ejemplo, se puede usar obtención de imágenes por ultrasonidos u obtención de imágenes por rayos X para diagnosticar la escoliosis del paciente, u otras partes del paciente. Cuando se realiza obtención de imágenes tridimensionales en una parte del paciente mediante un sistema médico existente de obtención de imágenes, el operador, tal como un médico, etc., debe manipular la sonda para escanear dicha parte. Sin embargo, de esta manera, el funcionamiento de la sonda es bastante incómodo y agrava fácilmente la fatiga del operador, tal como un médico, etc.

15 El documento WO 2013/119610 A1 enseña un sistema para escaneo por ultrasonidos. Este sistema incluye un conjunto transductor de ultrasonidos configurado para generar datos de escaneo por ultrasonidos indicativos de rasgos superficiales de la anatomía ósea.

20 El documento US 2011/0021914 A1 enseña un sistema de obtención de imágenes tridimensionales (3D) por ultrasonidos para evaluar escoliosis. El sistema comprende un escáner de ultrasonidos para capturar imágenes por ultrasonidos. Un sensor espacial graba la posición y la orientación de las imágenes de ultrasonidos capturadas. Un módulo de software marca rasgos de vértebras en las imágenes de ultrasonidos capturadas.

25 El documento US 2002/0133098 A1 enseña un sistema de mapeo de contorno útil como analizador de columna vertebral. El sistema incluye una sonda para aplicación a la mano de un usuario con la punta exterior de al menos un dedo de la mano móvil a lo largo de la superficie exterior de la columna vertebral de la persona u otro objeto cuyo contorno se va a mapear.

### Compendio

El problema técnico de la presente solicitud es proporcionar un sistema médico de obtención de imágenes con un funcionamiento de sonda más conveniente.

Este problema se resuelve mediante la materia de asunto de la reivindicación 1.

30 Desarrollos son materia de asunto de las reivindicaciones dependientes.

Según un aspecto, se proporciona un sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico, que incluye un soporte, una sonda, el brazo mecánico y un controlador. El brazo mecánico se monta en el soporte. La sonda se monta en un extremo alejado del soporte, del brazo mecánico. El controlador puede controlar el brazo mecánico para impulsar la sonda para realizar un movimiento de múltiples grados de libertad.

35 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo mecánico incluye una parte de fijación montada en el soporte, un brazo de movimiento en conexión de transmisión con la parte de fijación, y un mecanismo de sujeción en conexión de transmisión con un extremo alejado de la parte de fijación, del brazo de movimiento. La sonda se monta en el mecanismo de sujeción.

40 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo mecánico incluye además un primer mecanismo de transmisión, por medio del que el brazo de movimiento está en conexión de transmisión con la parte de fijación. El primer mecanismo de transmisión incluye además un primer motor montado en la parte de fijación, un segundo motor montado en un vástago de salida del primer motor, un tercer motor montado en un vástago de salida del segundo motor. El vástago de salida del primer motor y el vástago de salida del segundo motor se disponen mutuamente perpendiculares entre sí. El brazo de movimiento se monta en un vástago de salida del tercer motor.

45 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo mecánico incluye además un segundo mecanismo de transmisión, por medio del que el mecanismo de sujeción está en conexión de transmisión con un extremo alejado de la parte de fijación, del brazo de movimiento. El segundo mecanismo de transmisión incluye además un cuarto motor montado en un extremo alejado de la parte de fijación, del brazo de movimiento; y un quinto motor montado en un vástago de salida del cuarto motor. El vástago de salida del cuarto motor y el vástago de salida del quinto motor se disponen mutuamente perpendiculares entre sí. El mecanismo de sujeción se monta en un vástago de salida del quinto motor.

5 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo de movimiento incluye un primer brazo de movimiento en conexión de transmisión con la parte de fijación, un segundo brazo de movimiento en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento, y un tercer brazo de movimiento en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento, un extremo del tercer brazo de movimiento alejado del segundo brazo de movimiento está en conexión de transmisión con el mecanismo de sujeción.

10 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo mecánico incluye además un tercer mecanismo de transmisión, por medio del que el segundo brazo de movimiento está en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento. El tercer mecanismo de transmisión incluye además un sexto motor montado en el primer brazo de movimiento. El segundo brazo de movimiento se monta en un vástago de salida del sexto motor. El segundo brazo de movimiento y el vástago de salida del sexto motor se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

15 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el brazo mecánico incluye además un cuarto mecanismo de transmisión, por medio del que el tercer brazo de movimiento está en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento. El cuarto mecanismo de transmisión incluye además un séptimo motor montado en el segundo brazo de movimiento. El tercer brazo de movimiento se monta en un vástago de salida del séptimo motor. El tercer brazo de movimiento y el vástago de salida del séptimo motor se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

20 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el sistema médico de obtención de imágenes incluye además un sensor de posición y un sensor de presión montado en el brazo mecánico, el controlador puede controlar un movimiento del brazo mecánico según señales detectadas por el sensor de posición y el sensor de presión.

25 En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el mecanismo de sujeción incluye un elemento de conexión en conexión de transmisión con el brazo de movimiento, una pareja de cuerpos de sujeción que se extiende desde dos lados opuestos del elemento de conexión y uno hacia otro. La sonda se sujeta entre la pareja de cuerpos de sujeción.

En el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, el soporte tiene una estructura vertical y el brazo mecánico se dispone en un lado del soporte.

30 Al implementar el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según la presente solicitud, se pueden obtener los siguiente beneficios. El sistema médico de obtención de imágenes puede controlar el brazo mecánico para impulsar la sonda para realizar un movimiento de múltiples grados de libertad, reduciendo así la fuerza de trabajo de hacer funcionar la sonda por el operador, tal como un médico, etc. y aliviando su fatiga. En segundo lugar, el sistema médico de obtención de imágenes emplea un brazo mecánico que puede mejorar la repetibilidad y precisión de medición. Además, el sistema médico de obtención de imágenes adopta el sensor de posición para recoger la posición espacial de la sonda para controlar la ruta de movimiento de la sonda en tiempo real con soportes a partir de la información proporcionada por las imágenes recogidas. Además el sistema médico de obtención de imágenes adopta el sensor de presión para monitorizar la fuerza de actuación del brazo mecánico, evitando así eficazmente la aplicación de excesiva fuerza.

### Breve descripción de los dibujos

40 Más adelante en esta memoria, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 es una estructura tridimensional del sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según una primera realización preferible de la presente solicitud.

La figura 2 es un dibujo agrandado de la parte A en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama estructural esquemático del brazo mecánico cuando sujeta con sonda.

45 La figura 4 es una vista en despiece ordenado del brazo mecánico mostrado en la figura 1.

La figura 5 es una estructura tridimensional del sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según una segunda realización preferible de la presente solicitud.

### Descripción detallada de la realización preferida

50 Estos rasgos, objetos y efectos técnicos de presente solicitud se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción y dibujos.

Como se muestra en la figura 1, el sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico según una primera realización preferible de la presente solicitud incluye un soporte 1, una sonda 2, el brazo mecánico 3, un controlador (no se muestra), un sensor de posición (no se muestra), un sensor de presión (no se muestra).

Como se muestra en la figura 1, el soporte 1 tiene una estructura vertical. El brazo mecánico 3 se dispone en un lado del soporte 1. En la presente realización, cuando el paciente está de pie orientado al soporte 1, el brazo mecánico 3 está en el lado derecho del paciente. La sonda 2 se monta en un extremo alejado del soporte 1, del brazo mecánico 3. En la presente realización, la sonda 2 es una sonda ultrasónica, que se usa para obtención de imágenes de la columna vertebral del paciente. La altura de instalación del brazo mecánico 3 es a grosso modo coincidente con la posición de columna vertebral del cuerpo humano. En otras realizaciones de la presente solicitud, la sonda 2 también se puede usar para obtención de imágenes de otras partes del paciente.

Como se muestra en la figura 2-4, el brazo mecánico 3 incluye una parte de fijación 31, un brazo de movimiento 32, un mecanismo de sujeción 33, un primer mecanismo de transmisión 34, un segundo mecanismo de transmisión 35, un tercer mecanismo de transmisión 36 y un cuarto mecanismo de transmisión 37. La parte de fijación 31 tiene una estructura de cilindro hueco, y se fija en el lado del soporte 1. Un extremo de la parte de fijación 31 alejado del soporte 1 está en conexión de transmisión con el brazo de movimiento 32. El brazo de movimiento 32 incluye un primer brazo de movimiento 321, un segundo brazo de movimiento 322 y un tercer brazo de movimiento 323. El primer brazo de movimiento 321 tiene una estructura de varilla hueca, un extremo de la cual está en conexión de transmisión con la parte de fijación 31, y el otro extremo de la cual está en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento 322. El segundo brazo de movimiento 322 tiene una estructura de varilla hueca, un extremo de la cual está en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento 321, y el otro extremo de la cual está en conexión de transmisión con el tercer brazo de movimiento 323. El tercer brazo de movimiento 323 tiene una estructura de varilla hueca, un extremo de la cual está en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento 322, y el otro extremo de la cual está en conexión de transmisión con el mecanismo de sujeción 33. El mecanismo de sujeción 33 incluye un elemento de conexión 331 y un cuerpo de sujeción 332. El elemento de conexión 331 tiene una estructura de barra, y está en conexión de transmisión con el tercer brazo de movimiento 323. Se dispone una pareja de cuerpos de sujeción 332 que se extienden desde dos lados opuestos del elemento de conexión 331 y uno hacia otro. La sonda 2 se sujeta entre la pareja de cuerpos de sujeción 332.

Como se muestra en la figura 4, el primer mecanismo de transmisión 34 se usa para realizar la conexión de transmisión entre el primer brazo de movimiento 321 y la parte de fijación 31. El primer mecanismo de transmisión 34 incluye un primer motor (no se muestra), un segundo motor 341, un primer conjunto de engranajes 342, un segundo conjunto de engranajes 343 y el tercer motor 340. El primer motor se monta dentro de la parte de fijación 31. El segundo motor 341 está en conexión de transmisión con el vástago de salida del primer motor por medio del primer conjunto de engranajes 342. El tercer motor 340 está en conexión de transmisión con el vástago de salida (no se muestra) del segundo motor 341 por medio del segundo conjunto de engranajes 343. El primer brazo de movimiento 321 se monta en el vástago de salida (no se muestra) del tercer motor 340. En la presente realización, el vástago de salida del primer motor y el vástago de salida del segundo motor 341 se disponen mutuamente perpendiculares entre sí. El vástago de salida del segundo motor 341 y el vástago de salida del tercer motor 340 se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

Como se muestra en la figura 4, el segundo mecanismo de transmisión 35 se usa para realizar la conexión de transmisión entre el tercer brazo de movimiento 323 y el elemento de conexión 331. El segundo mecanismo de transmisión 35 incluye un cuarto motor 350, un quinto motor 351, un tercer conjunto de engranajes 352 y un cuarto conjunto de engranajes 353. El cuarto motor 350 se monta dentro de un extremo del tercer brazo de movimiento 323. El quinto motor 351 está en conexión de transmisión con el vástago de salida del cuarto motor 350 por medio del tercer conjunto de engranajes 352. El elemento de conexión 331 está en conexión de transmisión con el vástago de salida (no se muestra) del quinto motor 351 por medio del cuarto conjunto de engranajes 353. En la presente realización, el vástago de salida del cuarto motor 350 y el vástago de salida del quinto motor 351 se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

Como se muestra en la figura 4, el tercer mecanismo de transmisión 36 se usa para realizar la conexión de transmisión entre el primer brazo de movimiento 321 y el segundo brazo de movimiento 322. El tercer mecanismo de transmisión 36 incluye un sexto motor 361, un quinto conjunto de engranajes 362 y un sexto conjunto de engranajes 363. El sexto motor 361 está en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento 321 por medio del quinto conjunto de engranajes 362. El segundo brazo de movimiento 322 está en conexión de transmisión con el vástago de salida (no se muestra) del sexto motor 361 por medio del sexto conjunto de engranajes 363. En la presente realización, el vástago de salida del sexto motor 361 y el segundo brazo de movimiento 322 se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

Como se muestra en la figura 4, el cuarto mecanismo de transmisión 37 se usa para realizar la conexión de transmisión entre el segundo brazo de movimiento 322 y el tercer brazo de movimiento 323. El cuarto mecanismo de transmisión 37 incluye un séptimo motor 371, un séptimo conjunto de engranajes 371 y un octavo conjunto de engranajes 373. El séptimo motor 371 está en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento 322 por medio del séptimo conjunto de engranajes 371. El tercer brazo de movimiento 323 está en conexión de transmisión con el vástago de salida (no se muestra) del séptimo motor 371 por medio del octavo conjunto de engranajes 373. En la presente realización, el vástago de salida del séptimo motor 371 y el tercer brazo de movimiento 323 se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.

En la presente realización, el brazo de movimiento 32 se provee de tres brazos. En las otras realizaciones de la

presente solicitud, hay otros números opcionales de brazos en el brazo de movimiento 32. De tal manera, entre los dos adyacente brazos se pueden añadir mecanismos de transmisión correspondientes.

5 El sensor de posición y el sensor de presión se montan respectivamente en el brazo de movimiento 32. El sensor de posición y el sensor de presión se montan en el segundo motor 341. El controlador puede controlar las operaciones del primer mecanismo de transmisión 34, el segundo mecanismo de transmisión 35, el tercer mecanismo de transmisión 36 y el cuarto mecanismo de transmisión 37, respectivamente según las señales detectadas por el sensor de posición y el sensor de presión, tal como para permitir que el brazo mecánico 3 impulse la sonda 2 para realizar un movimiento de múltiples grados de libertad, reduciendo así la fuerza de trabajo de hacer funcionar la sonda por el operador, tal como un médico, etc. y aliviando su fatiga. En la presente realización, el brazo mecánico 3 puede impulsar la sonda 2 para realizar un movimiento de seis grados de libertad. El sensor de posición puede recoger la posición espacial de la sonda 2, y el controlador puede controlar la ruta de movimiento de la sonda en tiempo real sobre la base de la posición espacial de sonda junto con la información proporcionada por las imágenes recogidas. El sensor de presión puede monitorizar la fuerza de actuación del brazo mecánico, evitando así eficazmente la aplicación de excesiva fuerza. En la presente realización, la ruta de escaneo de la sonda 2 en la columna vertebral del paciente también se puede controlar según una ruta de movimiento predefinida del brazo mecánico 3.

10 Como se muestra en la figura 5, la segunda realización preferible de la presente solicitud ha proporcionado un sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico, que es diferente de la primera realización preferible en la que el brazo mecánico 3 se monta en la posición del soporte 1. En la presente realización, cuando el paciente está de pie orientado al soporte 1, el brazo mecánico 3 está en el lado izquierdo del paciente.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema médico de obtención de imágenes, con un brazo mecánico (3) que incluye un sensor de posición y un sensor de presión montado en el brazo mecánico (3), dicho sensor de presión es para monitorizar la fuerza de actuación del brazo mecánico,
- 5 un soporte de paciente (1) adaptado para estar vertical en uso para que un paciente esté de pie orientado hacia el soporte de paciente (1), una sonda (2), en donde el brazo mecánico (3) se monta en el soporte de paciente (1), la sonda (2) se monta en un extremo alejado del soporte de paciente (1), del brazo mecánico (3), un controlador, en donde el controlador puede controlar el brazo mecánico (3) para impulsar la sonda (2) para implementar una ruta de movimiento de múltiples grados de libertad para obtención de imágenes de una columna vertebral según señales detectadas por el sensor de posición y el sensor de presión, y en donde el sensor de posición es para recoger la posición espacial de la sonda.
- 10 2. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según la reivindicación 1, en donde el brazo mecánico (3) incluye una parte de fijación (31) montada en el soporte de paciente (1), un brazo de movimiento (32) en conexión de transmisión con la parte de fijación (31), y un mecanismo de sujeción (33) en conexión de transmisión con un extremo alejado de la parte de fijación (31), del brazo de movimiento (32), en donde la sonda (2) se monta en el mecanismo de sujeción (33).
- 15 3. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según la reivindicación 2, en donde el brazo mecánico (3) incluye además un primer mecanismo de transmisión (34), por medio del que el brazo de movimiento (32) está en conexión de transmisión con la parte de fijación (31), un primer mecanismo de transmisión (34) incluye además un primer motor montado en la parte de fijación (31), un segundo motor (341) montado en un vástago de salida del primer motor, un tercer motor (340) montado en un vástago de salida del segundo motor (341), en donde el vástago de salida del primer motor y el vástago de salida del segundo motor (341) se disponen mutuamente perpendiculares entre sí, el brazo de movimiento (32) se monta en un vástago de salida del tercer motor (340).
- 20 4. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según la reivindicación 2 o 3, en donde el brazo mecánico (3) incluye además un segundo mecanismo de transmisión (35), por medio del que el mecanismo de sujeción (33) está en conexión de transmisión con un extremo alejado de la parte de fijación (31), del brazo de movimiento (32); en donde un segundo mecanismo de transmisión (35) incluye además un cuarto motor (350) montado en un extremo alejado de la parte de fijación (31), del brazo de movimiento (32) y un quinto motor (351) montado en un vástago de salida del cuarto motor (350), el vástago de salida del cuarto motor (350) y el vástago de salida del quinto motor (351) se disponen mutuamente perpendiculares entre sí, el mecanismo de sujeción (33) se monta en un vástago de salida del quinto motor (351).
- 25 5. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el brazo de movimiento (32) incluye un primer brazo de movimiento (321) en conexión de transmisión con la parte de fijación (31), un segundo brazo de movimiento (322) en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento (321), y un tercer brazo de movimiento (323) en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento (322), un extremo del tercer brazo de movimiento (323) alejado del segundo brazo de movimiento (322) está en conexión de transmisión con el mecanismo de sujeción (33).
- 30 6. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según la reivindicación 5, en donde el brazo mecánico (3) incluye además un tercer mecanismo de transmisión (36), por medio del que el segundo brazo de movimiento (322) está en conexión de transmisión con el primer brazo de movimiento (321), el tercer mecanismo de transmisión (36) incluye además un sexto motor (361) montado en el primer brazo de movimiento (321), el segundo brazo de movimiento (322) se monta en un vástago de salida del sexto motor (361), el segundo brazo de movimiento (322) y el vástago de salida del sexto motor (361) se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.
- 35 7. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según las reivindicaciones 5 o 6, en donde el brazo mecánico (3) incluye además un cuarto mecanismo de transmisión (37), por medio del que el tercer brazo de movimiento (323) está en conexión de transmisión con el segundo brazo de movimiento (322), el cuarto mecanismo de transmisión (37) incluye además un séptimo motor (371) montado en el segundo brazo de movimiento (322), el tercer brazo de movimiento (323) se monta en un vástago de salida del séptimo motor (371), el tercer brazo de movimiento (323) y el vástago de salida del séptimo motor (371) se disponen mutuamente perpendiculares entre sí.
- 40 8. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según una de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el mecanismo de sujeción (33) incluye un elemento de conexión (331) en conexión de transmisión con el brazo de movimiento (32), y una pareja de cuerpos de sujeción (332) que se extienden desde dos lados opuestos del elemento de conexión (331) y uno hacia otro, en donde la sonda (2) se sujeta entre la pareja de cuerpos de sujeción (332).
- 45 50 55

9. El sistema médico de obtención de imágenes con un brazo mecánico (3) según las reivindicaciones 1 a 8, en donde el brazo mecánico (3) se dispone en un lado del soporte de paciente (1).

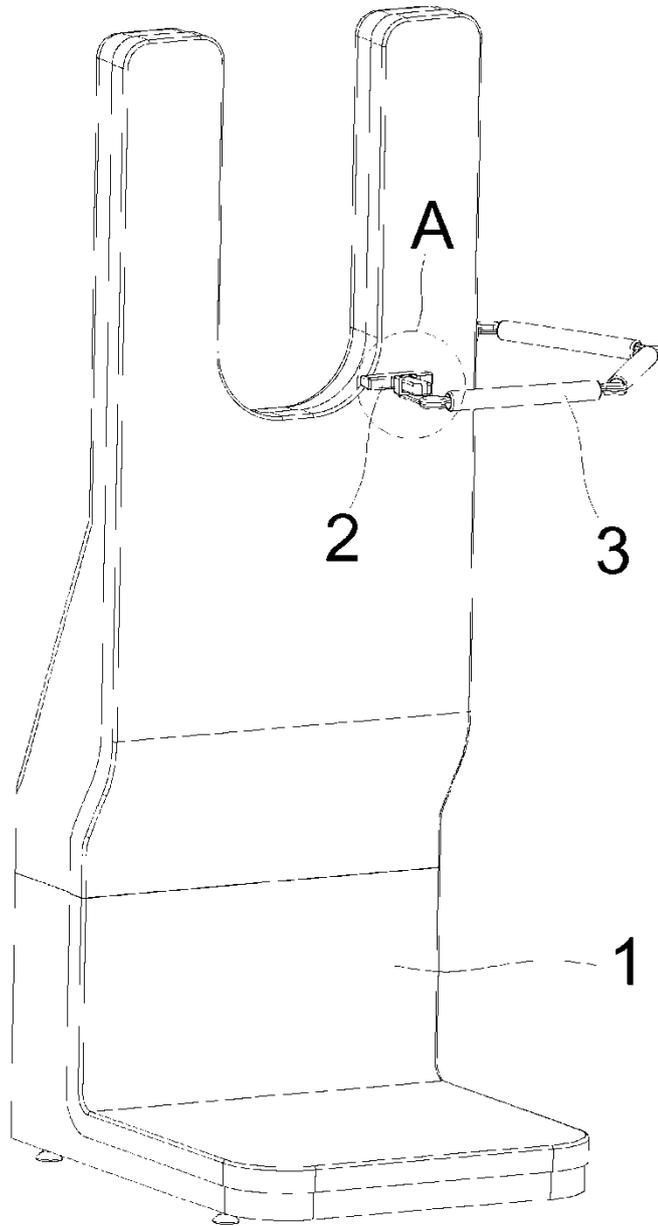


Fig. 1

A

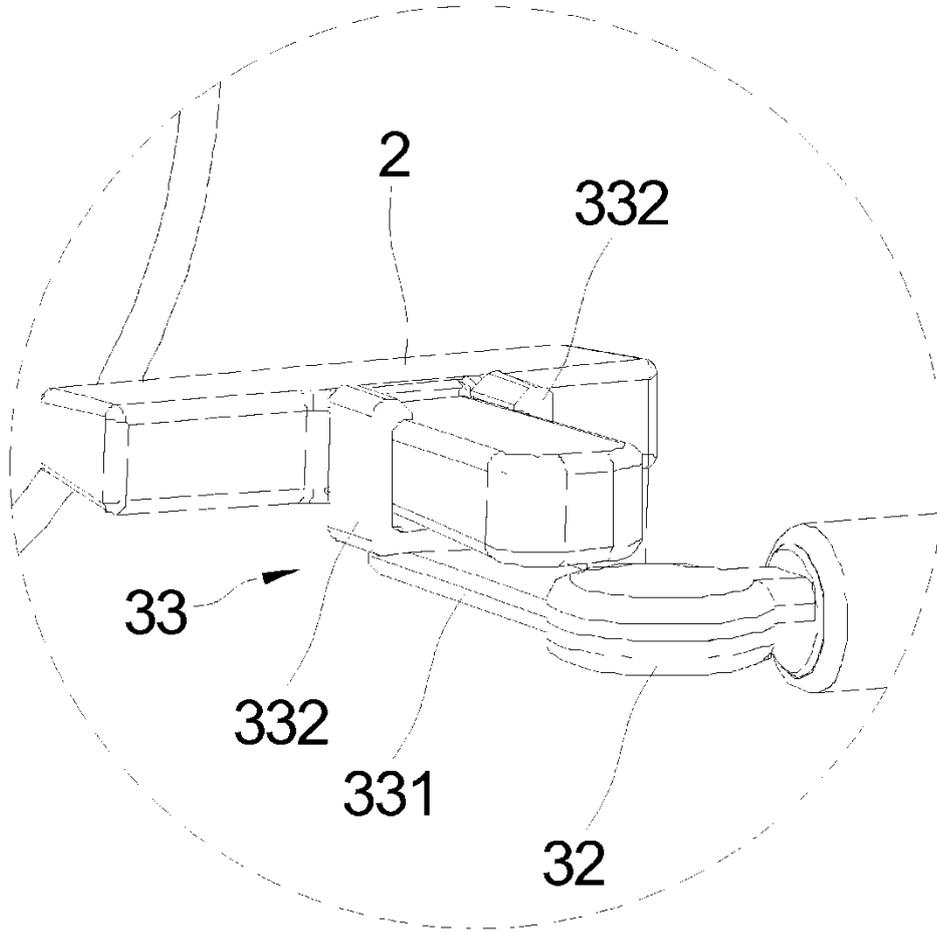


Fig. 2

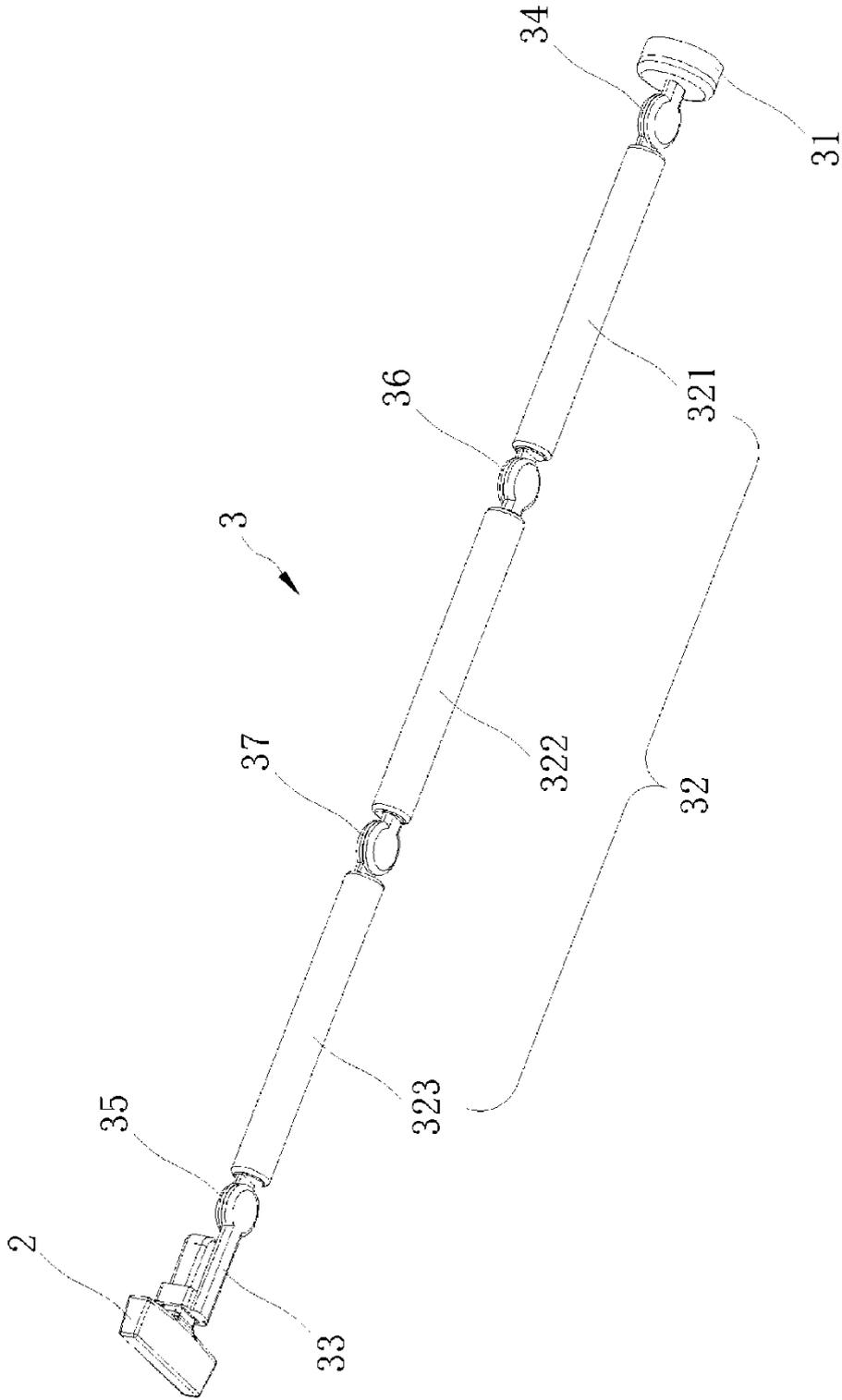


Fig. 3



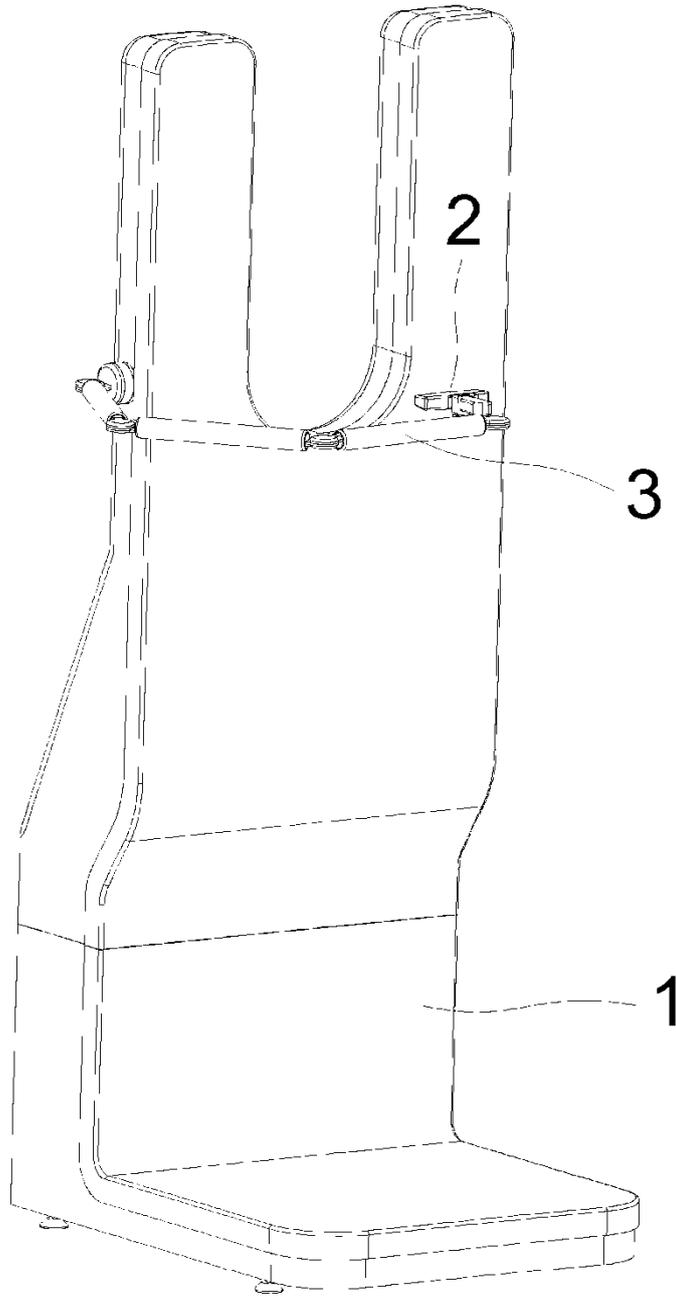


Fig. 5