

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 187 433**

21 Número de solicitud: 201730780

51 Int. Cl.:

**A63B 23/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**28.06.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.07.2017**

71 Solicitantes:

**SANJUAN TEJEDOR, Victor (100.0%)  
SANT JORDI N° 40 1º PISO  
08513 PRATS DE LLUÇANES (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**SANJUAN TEJEDOR, Victor**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **MÁQUINA DE MOVIMIENTO ROTATIVO DE TOBILLOS**

**ES 1 187 433 U**

## DESCRIPCIÓN

### MÁQUINA DE MOVIMIENTO ROTATIVO DE TOBILLOS

#### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de invención tiene por objeto el registro de una máquina de movimiento rotativo de tobillos, que incorpora notables innovaciones y ventajas frente a las técnicas utilizadas hasta el momento.

10

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de una máquina de movimiento rotativo de tobillos, que por su particular disposición, permite que el usuario pueda establecer y controlar el movimiento angular de los pies apoyados sobre la propia máquina, para así dar movimiento al tobillo en todas las direcciones posibles y con diferentes intensidades, sumamente beneficioso ya sea para la circulación sanguínea, para la rehabilitación o para los deportistas en general.

15

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 La presente invención se enmarca en varios sectores de la técnica, concretamente en el sector de los aparatos para la estimulación del flujo sanguíneo y específicamente del flujo sanguíneo de las piernas y los pies, en el sector de la rehabilitación y más concretamente de la rehabilitación de tobillos después de lesiones o intervenciones y para recuperar los movimientos a personas que hayan perdido movilidad de los mismos, ya sea por la edad, por sedentarismo, etc., y en el sector deportivo, y para puntualizar más, en el sector de las máquinas de gimnasia pasiva y gimnasia activa, en este caso, destinada a calentar y estirar los tobillos antes de hacer deporte y para relajarlos y hacer la recuperación y estiramientos después de una actividad deportiva.

25

30 Se conocen en el estado de la técnica diferentes aparatos oscilatorios de pies para estimulación del flujo sanguíneo de las piernas.

Se conoce la patente española traducción de patente europea ES2333662T3 "Aparato para la oscilación del pie y para activar la circulación sanguínea", del año 2005, a nombre de D. Juan Andrés Sancho Serrats, que se refiere a aparato para la oscilación del pie y para

35

activar la circulación sanguínea. Comprende una base, una plataforma elevable, unos medios de accionamiento de la referida plataforma y unos medios de alimentación de los referidos medios de accionamiento, que se caracteriza porque la mencionada base y la referida plataforma elevable se encuentran articuladas entre sí, describiendo un ángulo que  
5 en posición de reposo se encuentra de entre 15° y 25° y en posición de máxima elevación alcanza entre 30 45° y porque además en posición operativa, el talón del pie se articula fuera del aparato, posicionándose sobre la plataforma elevable el antepié y al menos una parte de la esponja plantar.

10 Otro documento cercano es la Patente Europea EP1834620. En dicho documento se soluciona el problema de las trombosis motivadas por estar mucho tiempo sentado en un sitio, por ejemplo en aviones, al hacer un movimiento de elevación de la planta del pie, que permite el movimiento de los flexores y extensores del pie, aumentando la circulación de la sangre y evitando las trombosis.

15 El documento KR20160036316 divulga un aparato de ejercicio de tobillo aplicado a una variedad de aparatos no sólo para la rehabilitación de una persona discapacitada, o una persona mayor o débil, sino también para una instalación de entrenamiento para deportes o similares y ayudando al entrenamiento muscular y al crecimiento. No obstante, tan solo  
20 aporta un movimiento alternativo en los pies del usuario hacia los costados y con centro en el centro de los pies, lo que no optimiza los ejercicios.

El documento JP2004261256 divulga un dispositivo de ejercicios de tobillo que gira naturalmente los tobillos (hacia delante o hacia atrás) mientras el usuario está sentado o  
25 acostado, aunque está limitado en el movimiento aportado a un solo grado de libertad.

El documento US2013053224 divulga un sistema de ejercicios de tobillo para proporcionar una flexión automática de un tobillo de un usuario. Sin embargo su movimiento está limitado, pues no efectúa movimiento de rotación.

30 La soluciones técnicas ya conocidas en el estado de la técnica, no son lo suficientemente útiles en las terapias que precisan de un movimiento total del tobillo o del pie, para recuperarlo de una lesión o de una intervención quirúrgica, ni tampoco sirven para estirar o calentar correctamente tendones y músculos afectados.

35

La presente invención contribuye a solucionar y solventar la presente problemática, pues, pues en ella se alcanza una máquina que permite el movimiento en todas direcciones del pie y sobre todo concentrado el movimiento en el tobillo, facilitando su movilidad total, acelerando y mejorando por tanto la recuperación o la rehabilitación que sea necesaria. La  
5 invención propuesta está concebida para conseguir un movimiento angular de la punta del pie del usuario partiendo de un movimiento de rotación del tobillo, con una amplitud del movimiento angular variable en función de la necesidad concreta de cada caso.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una máquina de movimiento rotativo de tobillos, que se caracteriza esencialmente por el hecho de que comprende:

15

- una base de apoyo en el suelo y de inclinación variable, un eje principal, un eje secundario excéntrico, unos medios de accionamiento y un mecanismo variador de excentricidad, estando el eje principal en una posición fija con respecto a la base y siendo giratorio respecto a su eje axial, siendo el eje principal accionado en su movimiento giratorio por los medios de accionamiento, y siendo el eje principal y el eje secundario paralelos y vinculados por el mecanismo variador, de modo que la  
20 distancia entre ellos es variable, y por tanto el movimiento giratorio axial del eje principal supone un movimiento giratorio del eje secundario que es concéntrico con el eje principal y manteniendo el paralelismo entre ambos;

20

25

- al menos un eje delantero, al menos un eje trasero, un primer bastidor móvil o flotante con respecto a la base y un segundo bastidor fijo con respecto a la base, estando el eje delantero dispuesto en el bastidor móvil y siendo giratorio respecto a su eje axial, y estando el eje trasero dispuesto en el bastidor fijo y siendo giratorio respecto a su axial;

30

- una pluralidad de elementos de conexión o bielas en contacto simultáneo con el eje delantero y el eje trasero y articuladas en ellos, y estando el eje secundario citado anteriormente vinculado con el bastidor móvil, lo que supone que transmite un movimiento giratorio al bastidor móvil manteniendo la orientación del mismo bastidor móvil con respecto a la base;

35

- al menos un soporte habilitado para el reposado de una planta del pie, vinculado simultáneamente con el eje delantero y el eje trasero.

Preferentemente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, los medios de accionamiento comprenden un motor bidireccional.

Adicionalmente, la máquina de movimiento rotativo de tobillos, incorpora unos medios de control vinculados y con capacidad de gobierno con los medios de accionamiento.

Alternativamente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, los medios de control comprenden elementos programables de control en tiempo, sentido de rotación y revoluciones del motor.

Preferentemente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, son dos ejes delanteros y dos ejes traseros dispuestos lateralmente, y dos grupos laterales separados de bielas vinculados cada uno de ellos a cada lado con un eje delantero y un eje trasero simultáneamente.

Preferentemente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, son dos soportes.

Adicionalmente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, cada soporte está vinculado y articulado con los ejes delanteros y los ejes traseros mediante un abisagrado dispuesto en una biela que ocupa la posición superior cada grupo de bielas.

Alternativamente, la máquina de movimiento rotativo de tobillos, incorpora un freno de fuerza vinculado con el eje principal y vinculado con los medios de control.

Alternativamente, la máquina de movimiento rotativo de tobillos, incorpora un volante de inercia vinculado mecánicamente con el eje principal.

Adicionalmente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, el mecanismo variador excéntrico presenta una guía por la que es desplazable el eje secundario mediante un sistema a modo de husillo.

Adicionalmente, en la máquina de movimiento rotativo de tobillos, el eje secundario está vinculado con el bastidor móvil o flotante mediante un sistema de rodamientos y casquillos adecuadamente lubricados.

35

Gracias a la presente invención, se consigue una máquina que permite el movimiento en todas direcciones del pie y concentrado en el movimiento del tobillo, y singularizando con una total variabilidad de los parámetros de interacción de la máquina con el pie en todos los ejercicios, facilitando aumentar su movilidad total, acelerando y facilitando una recuperación o rehabilitación.

Otras características y ventajas de la máquina de movimiento rotativo de tobillos resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figuras 1 y 2.- Son unas vistas esquemáticas y en perspectiva desde diferentes direcciones de una modalidad de realización preferida de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención.

15

Figura 3.- Es una vista esquemática a modo de diagrama indicadora de los movimientos presentes en la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

20

Tal y como se muestra esquemáticamente y desde diferentes perspectivas en las figuras 1 y 2, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención comprende una base 1 de apoyo inmóvil en el suelo aunque con una inclinación variable.

25 Dispuestos en dicha base 1 se encuentran un eje principal 2, un eje secundario 3 excéntrico, unos medios de accionamiento o motor 4 bidireccional y un mecanismo variador 5 de excentricidad, además de unos medios de control 41 para el gobierno del motor 4, en todos sus parámetros posibles, como sentido de la rotación, velocidad, tiempo de ejercicio, cambios de programa, etc.

30

El eje principal 2 está en una posición fija con respecto a la base 1 y es además giratorio con respecto a su propio eje axial. Dicho eje principal 2 es accionado en su movimiento giratorio por el motor 4.

El eje principal 2 y el eje secundario 3 son paralelos y están axialmente desfasados, y están vinculados y unidos por el mecanismo variador 5 excéntrico. Ello supone que la distancia entre ellos es variable, y por tanto el movimiento giratorio axial del eje principal 2 supone un movimiento angular o circular del eje secundario 3 que es concéntrico con el mismo eje principal 2, tal y como se representa esquemáticamente por las flechas giratorias de 360° con centro en el eje principal 2 de la figura 2, y manteniendo su paralelismo mutuo.

El mecanismo variador 5 excéntrico presenta una guía 51 por la que es desplazable el eje secundario 3, en esta realización preferida mediante un sistema a modo de husillo, regulando así la distancia entre el eje principal 2 y el eje secundario 3 y por tanto el radio de giro del movimiento angular del eje secundario 3 y por extensión, del radio de giro del bastidor móvil 8 o flotante.

La máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención también comprende dos ejes delanteros 6, dos ejes traseros 7, un bastidor móvil 8 o flotante con respecto a la base 1 y un segundo bastidor fijo 9 con respecto a la base 1.

Tal y como se aprecia sobre todo en la figura 1, los ejes delanteros 6 están dispuestos en el bastidor móvil 8 de modo que son giratorios respecto a sus propios ejes axiales mediante unos rodamientos 81. Por otra parte, los ejes traseros 7 están dispuestos en el bastidor fijo 9 y también de modo que son giratorios respecto a sus propios ejes axiales mediante unos rodamientos 91.

Además, también incorpora dos grupos laterales separados de elementos de conexión o bielas 10, que están cada uno de ellos en contacto simultáneo con un eje delantero 6 y un eje trasero 7, y articuladas en ellos.

Cabe hacer un especial hincapié en dos de los elementos ya detallados, pero que tienen especial importancia en la originalidad de la máquina en cuestión. Uno es el bastidor móvil 8 o flotante que mantiene los ejes delanteros 6 con rotación libre y que mediante la conexión de los ejes delanteros 6 y los ejes traseros 7 con las bielas 10, queda dotado de una movilidad total, manteniendo en todo momento su horizontalidad y la perpendicularidad de los ejes delanteros 6 con la base 1. El otro es el elemento variador que dispone los ejes principal 2 y eje secundario 3 paralelos a modo de manivela y nos permite, mediante la acción sobre él, modificar a voluntad la distancia entre estos dos ejes. La interacción entre sí

de estos dos elementos, dotan al bastidor móvil 8 o flotante de un movimiento rotativo pero sin perder nunca su horizontalidad con la base 1.

5 En la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención, el eje secundario 3 citado anteriormente está vinculado con el bastidor móvil 8, mediante un sistema de rodamientos y casquillos adecuadamente lubricados. Ello supone que transmite el movimiento angular que recibe desde el eje principal 2 hasta el bastidor móvil 8. Por tanto el bastidor móvil 8 recibe un movimiento angular, tal y como se indica por las flechas de la figura 1, con la particularidad de que mantiene al mismo tiempo su orientación con respecto a la base 1.

10

La máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención comprende además dos soportes 11 habilitados para el reposado de la planta de los pies, y que están vinculados y articulados simultáneamente con el eje delantero 6 y el eje trasero 7.

15 El usuario debe de posicionar sus pies en los soportes 11, para recibir así el movimiento deseado de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención, mediante los medios de control 41 que gobiernan el motor 4. Para ello, dichos medios de control 41 disponen de unos elementos programables de control en tiempo, sentido de rotación y revoluciones del motor 4.

20

Tal y como se puede apreciar sobre todo en la figura 1, cada soporte 11 está vinculado y articulado con los ejes delanteros 6 y los ejes traseros 7 mediante un abisagrado 11a dispuesto en una biela 10a que ocupa la posición superior de cada grupo de bielas 10. Con ello, los soportes 11 pueden admitir un movimiento giratorio como el representado por las flechas dispuestas en los soportes 11 de la figura 2, para así adaptarse mejor a los pies de cada diferente usuario.

25

En la figura 3 aparece una representación esquemática a modo de un diagrama indicativo de los movimientos que se alcanzan en la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención.

30

En ella se aprecia el eje principal 2 que es giratorio axialmente, y su vinculación con el eje secundario 3 mediante el mecanismo variador 5, lo que supone el movimiento angular de 360° del eje secundario 3 representado por la flecha circular más amplia de la figura 3 y concéntrica en el eje principal 2.

35



Este movimiento angular del eje secundario 3, es el que comporta el movimiento también angular del bastidor móvil 8, pero con la particularidad ya referida anteriormente de que dicho bastidor móvil 8 mantiene su horizontalidad.

5

Ello se consigue gracias a los ejes delanteros 6 en el mismo bastidor móvil 8, a los ejes traseros 7 en el bastidor fijo 9, y a las bielas 10 conectadas simultáneamente a ellos.

10 El movimiento angular recibido desde el eje secundario 3, en combinación con la vinculación del mismo bastidor móvil 8 a los ejes delanteros 6, que a su vez están conectados mediante las bielas 10 a los ejes traseros 7, supone una limitación en el movimiento angular del bastidor móvil 8, que mantiene su horizontalidad en relación a la base 1, y además, mantiene la orientación relativa entre los ejes delanteros 6 y los ejes traseros 7.

15 Además, el soporte 11 habilitado para el reposado de una planta del pie, al estar vinculado simultáneamente con el eje delantero 6 y el eje trasero 7, supone que siga un movimiento en el que su punto 71 de articulación con el eje trasero 7 permanezca fijo, tal y como se aprecia en la figura 3.

20 El movimiento del soporte 11 describe una especie de cono con su vértice en el mencionado punto 71 fijo de articulación con el eje trasero 7, y con una generatriz según se representa en la figura 3.

25 El mecanismo variador 5 permite regular la distancia entre el eje principal 2 y el eje secundario 3. Ello supone que el movimiento angular del eje secundario 3 sea más o menos amplio, y que por tanto el movimiento del soporte 11 describa un cono con una base más o menos amplia, aunque su vértice continúe siendo el mismo punto 71 fijo de articulación con el eje trasero 7. Ello permite adaptar gradualmente la amplitud del movimiento angular del eje secundario 3 y por tanto de los soportes 11, según los diferentes estados de  
30 recuperación del usuario, por ejemplo.

En el uso de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención, en que el usuario precisara una rehabilitación de tobillos, el usuario inicialmente debería elegir una amplitud adecuada del movimiento angular del pie para el grado de rehabilitación que

necesitaría en cada circunstancia, manipulando el mecanismo de husillo de la guía 51 referido anteriormente en el mecanismo variador 5.

Posteriormente debería fijar las plantas de los pies a los soportes 11, situando el talón cerca  
5 de un soporte limitativo del talón 12, en una región próxima al punto 71 de articulación fijo con el eje trasero 7.

A continuación inmovilizaría el pie con unos medios de sujeción 13, y seguidamente accedería a los medios de control 41 para seleccionar el programa, la duración, etc., y  
10 pondría en funcionamiento la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención. Mediante los medios de control 41, debería de seleccionar el tiempo, la velocidad del movimiento angular del eje secundario 3 (es decir, las revoluciones del motor 4) y el sentido de dicho movimiento angular (es decir, el sentido de giro del motor 4).

15 Al ponerse en funcionamiento el motor 4, se pone a girar el eje principal 2 a las revoluciones adecuadas y que haría rotar al mecanismo variador 5 que lo vincula al eje secundario 3 que, a su vez, transmite un movimiento angular al bastidor móvil 8 o flotante que, aun así, no pierde el paralelismo ni con la base 1 ni con los ejes traseros 7, por la función de las bielas  
10 que conectan los ejes delanteros 6 con los ejes traseros 7 próximos al talón del usuario.

20 De este modo se genera un movimiento angular de la punta del pie del usuario con un grado de inclinación/amplitud de movimiento adecuado escogido y, como justo el centro del talón no sube ni baja (solo gira a izquierda y derecha por la función del eje trasero 7 al que está sujeto), esto obliga que se mueva tobillo en todas las direcciones para seguir el movimiento  
25 de la punta del pie.

Esta especial configuración del bastidor 8, con sus ejes delanteros 6 perpendiculares a la base 1, junto con el movimiento solo rotativo en su eje axial de los ejes del talón 7 montados entre la base 1 y el bastidor 9, más la unión entre los ejes 6 y 7 con las bielas 10, hace que  
30 el movimiento del conjunto, traducido en el movimiento de las plataformas para los pies 11, sea limpio, lineal y uniforme.

Los soportes 11 están vinculados con los ejes delanteros 6 no necesariamente en los extremos de dichos soportes 11 correspondientes a la punta del pie del usuario, lo que  
35 permite que con un menor recorrido de movimiento de dichos ejes delanteros 6 y del

bastidor móvil 8 se pueda tener la misma amplitud de movimiento de los soportes 11 y del pie.

5 Al vincular todo este mecanismo a un eje secundario 3 por la parte central del bastidor 8, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención puede aportar a los pies del usuario de un movimiento angular en su punta, y contenido en un plano que mantiene una orientación constante en relación a la base 1, y como consecuencia, un movimiento en todas las direcciones del tobillo del mismo pie del usuario.

10 La disposición descrita de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención, supone que el movimiento de los soportes 11, y por tanto de los pies del usuario, estén sincronizados.

15 La máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención propuesta permite unos movimientos de tres grados de libertad, en los tobillos del usuario, lo que supone que pueda ser utilizada para proporcionar la formación pasiva, para la simulación de técnicas de operación de terapeutas y que también esté disponible para la formación independiente bajo los requisitos especificados de los médicos.

20 Al mismo tiempo y en otra opción de uso, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención, sin el funcionamiento del motor, y solo con la fuerza que el usuario debe hacer para conseguir el movimiento angular correcto, no solo consigue dar la movilidad deseada a los tobillos, sino que, sin duda, consigue reforzar sumamente tanto la musculatura dañada como por ejemplo los tendones. Este es el motivo de incluir también a la máquina de  
25 movimiento rotativo de tobillos de la invención en los sectores de máquinas de gimnasia pasiva y, al mismo tiempo, gimnasia activa.

Si lo que pretendemos es adquirir fuerza en la musculatura y tendones del usuario, una vez elegido el ángulo de trabajo, sin encender el aparato y con los pies sujetos, sería el propio  
30 usuario de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención el que debería de aportar el movimiento a la máquina de la invención aplicando la fuerza con los pies y los tobillos a la propia máquina de la invención para conseguir el giro deseado.

Para ello, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención también admite la posibilidad de incorporar un freno de fuerza 14 vinculado con el eje principal 2 y vinculado además con los medios de control 41.

- 5 Tal y como se ha explicado, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención puede ser llevada a la práctica en diferentes versiones para diferentes posibilidades de usos, tal y como, sólo a título de ejemplo, se sugiere a continuación.

- 10 En el caso de rehabilitaciones de lesiones, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención podría ser para un solo pie o para los dos, con un ángulo de amplitud del cono generado de rotación indicado en la figura 3 que partiría de  $0^{\circ}$  hasta unos  $\pm 70^{\circ}$ , y con unos medios de control 41 automáticos muy precisos en tiempos, sentidos de rotación, revoluciones, etc., y con un freno de fuerza 14 y/o volante de inercia (no representado en los dibujos) vinculado a su eje principal 2 también para poder hacer gimnasia activa con la  
15 resistencia precisa a conveniencia.

Si es para uso doméstico y de deportistas podría ser igual al anterior, pero con acción en los dos pies a la vez sin la precisión de la parte de gimnasia pasiva.

- 20 Si es para geriatría o para la estimulación sanguínea, la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención puede ser menos sofisticada, aunque para dos pies también, pero con unos ángulos de amplitud más reducidos del cono generado de rotación indicado en la figura 3, y con los medios de control 41 con menos prestaciones.

- 25 Partiendo de la misma base e idea, se pueden plantear multitud de versiones y posibilidades de uso a la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la presente invención.

- 30 Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los materiales empleados en la fabricación de la máquina de movimiento rotativo de tobillos de la invención, podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes y no se aparten de la esencialidad de la invención ni del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

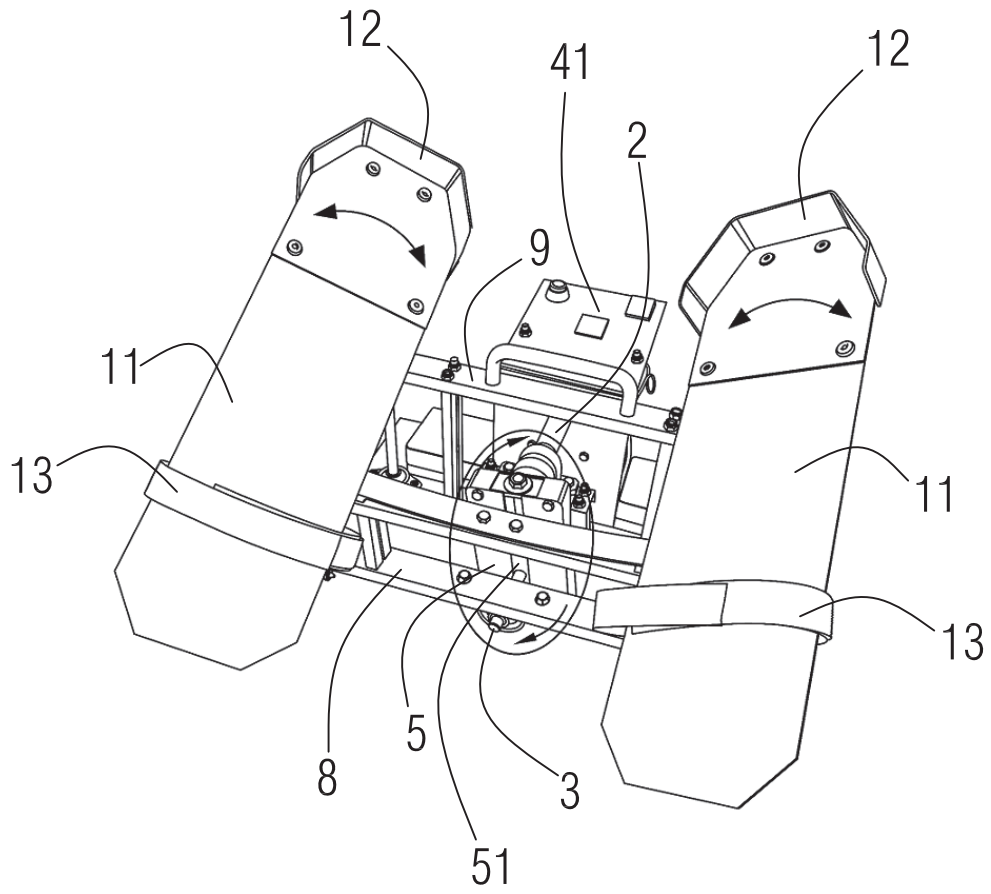
## REIVINDICACIONES

1. Máquina de movimiento rotativo de tobillos, caracterizada por el hecho de que comprende:
  - 5 - una base (1) de apoyo en el suelo y de inclinación variable, un eje principal (2), un eje secundario (3) excéntrico, unos medios de accionamiento y un mecanismo variador (5) de excentricidad, estando el eje principal (2) en una posición fija con respecto a la base (1) y siendo giratorio respecto a su eje axial, siendo el eje principal (2) accionado en su movimiento giratorio por los medios de accionamiento,  
10 y siendo el eje principal (2) y el eje secundario (3) paralelos y axialmente desfasados y vinculados por el mecanismo variador (5), de modo que la distancia entre ellos es variable, y por tanto el movimiento giratorio axial del eje principal (2) supone un movimiento angular del eje secundario (3) de 360° que es concéntrico con el eje principal (2) y manteniendo el paralelismo entre ambos;
  - 15 - al menos un eje delantero (6), al menos un eje trasero (7), un primer bastidor móvil (8) o flotante con respecto a la base (1) y un segundo bastidor fijo (9) con respecto a la base (1), estando el eje delantero (6) dispuesto en el bastidor móvil (8) y siendo giratorio respecto a su eje axial, y estando el eje trasero (7) dispuesto en el bastidor fijo (9) y siendo giratorio respecto a su axial;
  - 20 - una pluralidad de elementos de conexión o bielas (10) en contacto simultáneo con el eje delantero (6) y el eje trasero (7) y articuladas en ellos, y estando el eje secundario (3) citado anteriormente vinculado con el bastidor móvil (8), lo que supone que transmite un movimiento giratorio al bastidor móvil (8) manteniendo la orientación del mismo bastidor móvil (8) con respecto a la base (1);
  - 25 - al menos un soporte (11) habilitado para el reposado de una planta del pie, vinculado simultáneamente con el eje delantero (6) y el eje trasero (7).
2. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que los medios de accionamiento comprenden un motor (4) bidireccional.
- 30 3. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que incorpora unos medios de control (41) vinculados y con capacidad de gobierno con los medios de accionamiento.

4. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 2 y 3, caracterizada por el hecho de que los medios de control comprenden elementos programables de control en tiempo, sentido de rotación y revoluciones del motor (4).
- 5 5. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que son dos ejes delanteros (6) y dos ejes traseros (7), y dos grupos laterales separados de bielas (10) vinculados cada uno de ellos con un eje delantero (6) y un eje trasero (7) simultáneamente.
- 10 6. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que son dos soportes (11).
7. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 5 y 6, caracterizada por el hecho de que cada soporte (11) está vinculado y articulado con los ejes delanteros (6) y los ejes traseros (7) mediante un abisagrado (11a) dispuesto en una biela (10a) que ocupa la posición superior cada grupo de bielas (10).
- 15 7. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 5 y 6, caracterizada por el hecho de que cada soporte (11) está vinculado y articulado con los ejes delanteros (6) y los ejes traseros (7) mediante un abisagrado (11a) dispuesto en una biela (10a) que ocupa la posición superior cada grupo de bielas (10).
8. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que incorpora un freno de fuerza (14) vinculado con el eje principal (2) y vinculado con los medios de control (41).
- 20 8. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que incorpora un freno de fuerza (14) vinculado con el eje principal (2) y vinculado con los medios de control (41).
9. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que incorpora un volante de inercia vinculado mecánicamente con el eje principal (2).
- 25 9. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que incorpora un volante de inercia vinculado mecánicamente con el eje principal (2).
10. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el mecanismo variador (5) excéntrico presenta una guía por la que es desplazable el eje secundario (3) mediante un sistema a modo de husillo.
- 30 11. Máquina de movimiento rotativo de tobillos según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que el eje secundario (3) está vinculado con el bastidor móvil (8) o flotante mediante un sistema de rodamientos y casquillos adecuadamente lubricados.



FIG. 2





*FIG. 3*

