



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 591**

51 Int. Cl.:
A63B 22/14 (2006.01)
A63B 26/00 (2006.01)
A61H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07788852 .7**
96 Fecha de presentación : **08.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2026885**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Aparato de movilización corporal global y utilización de dicho aparato.**

30 Prioridad: **09.06.2006 FR 06 05137**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.09.2011

73 Titular/es: **GENDA LIMITED**
First Floor, Fitzwilton House Wilton Place
Dublin 2, IE

72 Inventor/es: **Tudico, Gianfranco**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 364 591 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

Aparato de movilización corporal global y utilización de dicho aparato.

5 La presente invención se refiere a un aparato de movilización corporal global de un sujeto humano, es decir un aparato que permite poner en movimiento el tronco, los miembros y las articulaciones del sujeto, así como a una utilización de un aparato de este tipo.

10 Este tipo de aparato está destinado, preferentemente pero no exclusivamente, a ser utilizado bajo la supervisión de un fisioterapeuta que determina los movimientos de movilización generados por el aparato.

15 Estudios recientes en neurofisiología han revelado que la eficacia de los cuidados de fisioterapia u osteopatía, practicados por ejemplo sobre un sujeto herido, una persona envejecida o un sujeto sano, o incluso sobre un sujeto que practica deportes de alto nivel, está vinculada a la estimulación de las capacidades neurobiomecánicas del sujeto. En efecto, para mantenerse erguido y mandar sobre su cuerpo, el ser humano recibe informaciones mediante diferentes sensores, en particular sensores articulares, vestibulares, visuales, cutáneos, etc. El cerebro trata estas informaciones comparándolas con unos modelos internos, innatos y adquiridos, en función de los cuales el ser humano ajusta sus respuestas corporales. Sin embargo, estos modelos internos son a veces insuficientemente afinados para responder a situaciones nuevas, pudiendo algunos de estos modelos haberse perdido o no haber sido nunca adquiridos mediante el entrenamiento. Se comprende que de la riqueza de estos modelos depende la capacidad del sujeto para adaptarse a las dificultades del entorno en el que se desplaza y/o actúa. Además, para que las órdenes de control de los movimientos del cuerpo del sujeto dadas por su cerebro sean eficaces, las articulaciones del sujeto deben ser funcionalmente reactivas y los músculos que subtensionan estas articulaciones deben ser fuertes y flexibles. Sin embargo, una parte de las capacidades motrices del sujeto puede haberse perdido, en particular como consecuencia de un accidente, durante su envejecimiento, cuando adopta posturas de trabajo inadaptadas o cuando sufre una sobretensión nerviosa.

20 Se entiende así que la recuperación o el entrenamiento de las aptitudes neurobiomecánicas del sujeto necesitan unas estimulaciones y unas simulaciones conjuntas, tan completas y variadas como sea posible, de sus funciones musculó-articulares y de sus capacidades de neurovigilancia.

25 Los aparatos que permiten una recuperación de este tipo o un entrenamiento de este tipo son en la actualidad prácticamente inexistentes. Los pocos aparatos disponibles están generalmente constituidos por una plataforma motorizada, que a la vez descansa y oscila sobre un pivote central de apoyo, como en los documentos US-A-2.827.894 y US nº 4.313.603. Los movimientos de estas plataformas provocan un desequilibrio del cuerpo del sujeto que se encuentra sobre la plataforma e inducen de esta forma por parte de éste reacciones corporales. Sin embargo en la práctica, como todos los movimientos de movilización generados por estos aparatos se centran sobre su pivote central de apoyo, el cuerpo del sujeto no se desequilibra o se desequilibra débilmente: durante los movimientos del aparato, el polígono de sustentación del cuerpo del sujeto, es decir la superficie virtual comprendida entre los puntos de apoyo de los pies del sujeto erguido sobre la plataforma y en el interior de la cual debe proyectarse el centro de gravedad del cuerpo del sujeto para que este último no se desequilibre del todo y caiga, permanece centrado sobre el pivote central de apoyo. Dicho de otra forma, el eje sagital del cuerpo del sujeto permanece, globalmente, en la prolongación del pivote central de apoyo, lo cual solo permite una reacción corporal moderada, y siempre del mismo tipo. Además, el peso del sujeto y los esfuerzos que produce para no caer son encajados en su totalidad por el pivote central de apoyo, lo cual obliga, para limitar los riesgos de rotura, a fabricar este último en una forma particularmente resistente, en particular en forma de una junta de cardán. La fuerza motriz necesaria para el arrastre de la plataforma debe entonces ser dimensionada en consecuencia, lo cual se traduce en un aparato particularmente pesado y voluminoso.

30 El documento US-A-5.813.958 propone asimismo un aparato con plataforma motorizada oscilante, que, en ciertas formas de realización, integra un plato de soporte del sujeto, que presenta una inclinación prefijada de tal manera que el centro de este plato se encuentra descentrado en una distancia fija con respecto al eje vertical alrededor del cual gira el plato. En servicio, el desequilibrio del sujeto es más importante que con los aparatos mencionados anteriormente, pero debido a la fijeza de la inclinación del disco, relacionada con la propia estructura del aparato, los movimientos de movilización generados presentan una cinemática fija y por lo tanto poco eficaz y de pocas prestaciones, en el sentido en que el sujeto toma en cuenta rápidamente el descentrado fijo del plato para encontrar de nuevo rápidamente su equilibrio y neutralizar la estimulación neurobiomecánica suministrada por el aparato anticipando las características de esta estimulación. Además, la estructura del aparato ha resultado ser particularmente pesada y voluminosa, debido a la interposición entre el chasis del aparato y su plato de un disco rotativo sobre el cual el plato se apoya para ser inclinado de una forma prefijada.

35 El objetivo de la presente invención es proponer un aparato de movilización corporal global que, siendo fiable, ligero y poco voluminoso, permita a la vez desequilibrar el sujeto y desplazar significativamente el polígono de sustentación y los centros de presión instantáneos del cuerpo del sujeto, de forma eficaz y controlada, con el fin de actuar sobre el cuerpo según unos movimientos elaborados, para reforzar o entretener así las aptitudes neurobiomecánicas del sujeto.

Con este objetivo, la invención tiene por objeto un aparato de movilización corporal global de un sujeto humano, tal como el definido en la reivindicación 1.

5 Gracias al aparato según la invención, el centro del polígono de sustentación y los centros de presión instantáneos del cuerpo de un sujeto se pueden separar transversalmente del eje fijo definido por el aparato: cuando el sujeto se mantiene, en particular erguido, sobre el plato, su polígono de sustentación está centrado globalmente sobre la zona central del plato, mientras que esta última está prevista para poder ser descentrada con respecto al eje fijo. Este descentrado del disco se acompaña con una inclinación este último, mandada por los medios periféricos de apoyo de los cuales esta provisto el plato, lo cual provoca el desequilibrio del sujeto y la sollicitación de sus capacidades neurobiomecánicas, como se ha explicado anteriormente. En servicio, cuando el plato es arrastrado de forma descentrada alrededor del eje fijo, el cuerpo del sujeto es movilizado por una fuerza centrífuga, según una dirección circunferencial acoplada a una movilización lineal en paralelo al plano del plato, relacionada con la inclinación de este último. Dicho de otra forma, el aparato según la invención produce unos movimientos controlados de su plato que desequilibran al sujeto, provocando un desplazamiento circunferencial y en traslación lateral del polígono de sustentación y de los centros de presión instantáneos del cuerpo del sujeto.

El efecto centrífugo de este desplazamiento se aplica en particular sobre todos los elementos corporales que componen el tronco cilíndrico constituido por el conjunto tronco/abdomen. La reacción a esta fuerza centrífuga es un potente esfuerzo de restauración centrípeta por el conjunto de todos los músculos del cuerpo.

El aparato según la invención realiza de esta forma una acción neurobiomecánica adaptada a la complejidad articular, muscular e informacional del cuerpo del sujeto, para darle, tanto como sea posible, todo su potencial dinámico o para empujarlo hacia sus límites neuromotrices de ajuste. En la práctica, el aparato genera diferentes tipos de acciones, tales como acciones vestibulares, articulares, cutáneas, posturales, musculares, neurológicas, genito-pélvicas, etc. En efecto, según los ajustes de los medios motorizados y según la postura del sujeto sobre el plato, se movilizan diversas zonas del cuerpo de forma coordinada, incluso todo el cuerpo. Cuando por ejemplo el sujeto se mantiene erguido sobre el plato, se pueden movilizar únicamente sus piernas, sus brazos y su tronco, o sus piernas, su tronco y sus brazos. Según el reclutamiento muscular ordenado, la movilización corporal se acompaña de una quema de calorías significativa. De forma más general, sobre el aparato, el cuerpo del sujeto no se considera como un objeto rígido y estable: por el contrario, este cuerpo es deformable y comprende un gran número de articulaciones que son tantos grados de libertad a dominar para mantener el control postural y para obtener una orientación espacial variable y compleja. Las actividades posturocinéticas realizadas por el sujeto sobre el aparato van a asegurar la coordinación de los diversos elementos articulados de su cuerpo: en respuesta a los movimientos del plato, el sujeto utiliza una estrategia postural, es decir un plan de acción coordinado entre las diferentes partes de su cuerpo implicadas en la actividad, con el objetivo de mantener o recuperar una actitud postural eficiente.

Además, en servicio, el peso del sujeto y los esfuerzos de movilización que genera son encajados por los medios periféricos de apoyo, dicho de otra forma en la periferia del plato, en una zona relativamente extendida en la que, por ejemplo, se pueden prever ventajosamente varios puntos de apoyo, mientras que los medios de soporte correspondientes son soportados fijamente por el chasis, sin tener que interponer un componente móvil adicional entre el plato y el chasis. La fiabilidad y la robustez del aparato son de esta forma destacables. Además, como la periferia del plato soporta los esfuerzos más elevados, los medios de arrastre están previstos ventajosamente para producir y transmitir esencialmente, incluso exclusivamente, los esfuerzos motores de desplazamiento del plato. La fuerza motriz necesaria no debe ser sobredimensionada, lo cual se traduce en unos medios de arrastre del plato poco voluminosos.

En las reivindicaciones 2 a 16 se enuncian otras características de este aparato, consideradas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles.

La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a título de ejemplo y realizada haciendo referencia a los dibujos, en los que:

- 55 - la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato según la invención, en el que el sujeto esta siendo movilizado;
- la figura 2 es una vista esquemática desde arriba de la parte baja del aparato, según la flecha II en la figura 1, en ausencia del plato de este aparato;
- la figura 3 es una sección esquemática según la línea III-III de la figura 2, con el plato del aparato;
- 60 - la figura 4 es una vista análoga a la figura 3, según otra configuración de funcionamiento del aparato;
- la figura 5 es una vista a mayor escala del detalle V de la figura 3;
- la figura 6 es un esquema en perspectiva del plato del aparato, asociado a una forma geométrica ficticia que permite comprender la cinemática del funcionamiento del plato;
- la figura 7 es una vista esquemática en alzado de una parte del aparato según la flecha VII indicada en la figura 3;
- 65 - las figuras 8 y 9 son unos esquemas que ilustran unas trayectorias del centro del plato visto según la misma dirección de observación que en la figura 2, para diversas configuraciones de funcionamiento del aparato;

- la figura 10 es una vista análoga a la figura 2, que ilustra una variante de realización del aparato según la invención;
- la figura 11 es una sección parcial según la línea XI-XI de la figura 10;
- las figuras 12 y 13 son unas vistas respectivamente análogas a las figuras 8 y 9, para el aparato de las figuras 10 y 11;
- las figuras 14 y 15 son unas vistas respectivamente análogas a las figuras 12 y 13, para un ajuste diferente del aparato;
- las figuras 16 a 18 son unos esquemas que ilustran otro modo de realización de un aparato según la invención, correspondiendo la figura 16 a una vista desde arriba análoga a la de la figura 2, mientras que la figura 17 corresponde a una sección según la línea XVII-XVII de la figura 16 y que la figura 18, análoga a la figura 17, ilustra el aparato en una configuración de funcionamiento diferente a la de la figura 17.

En las figuras 1 a 7 se ha representado un aparato 1 de movilización corporal de un sujeto 2, destinado a poner en movimiento los miembros y las articulaciones del sujeto. El aparato 1 está destinado a ser utilizado bajo la supervisión de un fisioterapeuta o de un profesional de la salud análogo, con el fin de que este último determine los movimientos de movilización impuestos al sujeto por el aparato. En la práctica, se utiliza el aparato 1 en un centro médico de fisioterapia o de osteopatía, o más generalmente en un centro de cuidados, por ejemplo en un hogar de jubilados o en un instituto de talasoterapia. Como variante, el sujeto puede utilizar de forma autónoma el aparato 1, en particular con el fin de realizar ejercicios físicos, estando entonces el aparato puesto a disposición en una sala de fitness o similar.

El aparato 1 comprende un chasis 10 de apoyo sobre el suelo S. Por comodidad, la continuación de la descripción está orientada con respecto al suelo, de tal manera que el término «vertical» designa una dirección sustancialmente perpendicular al suelo S, mientras que el término «horizontal» designa una dirección sustancialmente perpendicular a la vertical así definida. Asimismo los términos «bajo» e «inferior» designan una dirección dirigida hacia el suelo, mientras que los términos «alto» y «superior» designan una dirección en sentido opuesto.

El chasis 10 comprende una estructura esencialmente tubular que, en vista desde arriba como en la figura 2, presenta una forma globalmente hexagonal, con seis montantes rectilíneos elementales 12, que se extienden en un mismo plano. Estos montantes descansan sobre el suelo por medio de pies 14, repartidos en la periferia del chasis. En su extremo libre, cada uno de estos pies 14 está provisto ventajosamente de un tornillo de regulación 15 (figura 1), que permite adaptar el chasis 10 a eventuales irregularidades del suelo S, de tal manera que los montantes 12 se extienden, tanto como sea posible, en la horizontal. Dos de los montantes 12, opuestos entre sí, están unidos de forma rígida por una travesa horizontal 16 a lo largo de la cual está dispuesto un grupo motor 18. Este grupo motor 18 comprende, por una parte, un motor eléctrico 20 cuya caja externa 22 está aplicada de forma fija a la travesa 16 y, por otra parte, un motorreductor 24, montado a la salida del motor 20 y cuyo árbol de salida 26 se extiende verticalmente, en la zona central de la forma hexagonal de los montantes 12. Bajo el mando del grupo 18, el árbol 26 está previsto para girar sobre sí mismo alrededor de su eje Z-Z, como lo indica la flecha R. El aparato 1 comprende unos medios, no representados, de alimentación eléctrica y de mando variable del motor 20.

En su extremo libre superior, el árbol 26 está solidarizado a una barra rectilínea horizontal 30. El extremo superior del árbol 26 está por ejemplo enmangado o atornillado en un orificio correspondiente de la barra 30, de tal manera que el árbol y la barra están unidos cinemáticamente entre sí. Dicho de otra forma, cuando el árbol 26 gira alrededor de su eje Z-Z, la barra 30 gira también alrededor de este eje, según un movimiento rotativo R.

La barra 30 se extiende a ambos lados del árbol 26. En uno de sus extremos longitudinales, la barra 30 soporta un motor eléctrico 32 cuya caja externa 34 está fijada a la barra 30 y cuyo árbol de salida 36 actúa sobre un carro 38 montado en deslizamiento a lo largo de la barra 30. El motor 32 es alimentado desde el motor 20, por medio de un colector 28 dispuesto alrededor del árbol 26 y que permite realizar unas conexiones eléctricas entre unos contactos fijos del grupo motor 18 y unos contactos rotativos asociados al motor 32. Así puede circular corriente eléctrica, a través de este colector, del motor 20 hasta el motor 32, incluso cuando la barra 30 gira alrededor del eje Z-Z.

El aparato 1 comprende asimismo unos medios, no representados, de mando variable del motor 32.

El carro 38 se puede desplazar, bajo el mando del árbol de salida 36 del motor 32, según un movimiento de traslación horizontal T, a lo largo de la barra 30 que forma así una deslizadera, entre dos posiciones extremas representadas respectivamente en las figuras 3 y 4. Están previstos ventajosamente unos detectores de final de carrera a lo largo de la barra 30 y están conectados a los medios de mando del motor 32.

El carro 38 soporta un vástago rectilíneo vertical 40 cuya parte baja está solidarizada de forma fija al carro. El eje Z'-Z' de este vástago 40 se extiende de esta forma en paralelo al eje Z-Z del árbol 26, siendo al mismo tiempo desplazable con respecto a este eje Z-Z según el movimiento de traslación horizontal T. En su posición extrema de la figura 3, el carro 38 posiciona el eje Z'-Z' a distancia del eje Z-Z, con una separación horizontal de descentrado anotada como e en la figura 3. En su posición extrema de la figura 4, el carro 38 está dispuesto en la vertical con respecto al árbol 26, de tal manera que los ejes Z-Z y Z'-Z' se extienden verticalmente en la prolongación el uno del otro. Entre estas dos posiciones extremas, el descentrado del eje Z'-Z' con respecto al eje Z-Z es variable, según la

posición del carro 38 a lo largo de la barra de deslizadera 30, bajo el mando del motor 32, entre un valor máximo que corresponde a la separación citada anteriormente e para la posición del carro de la figura 3 y un valor nulo para la posición del carro de la figura 4.

5 En servicio, cuando el árbol 26 gira sobre sí mismo alrededor de su eje Z-Z, el vástago 40 es por lo tanto arrastrado en rotación alrededor de este eje Z-Z, siendo o bien descentrado con respecto a este eje cuando el descentrado del eje Z'-Z' es no nulo, o bien en la prolongación vertical del árbol 26 cuando este descentrado es nulo. En este último caso, el vástago 40 gira entonces sobre sí mismo, alrededor de su eje Z'-Z' confundido con el eje Z-Z.

10 El aparato de movilización 1 comprende además un plato 44 que presenta una forma global de disco, que define un eje central de revolución 44A, así como unas caras superior 44B e inferior 44C sustancialmente planas.

En su parte central, el plato 44 delimita un orificio 46 centrado sobre el eje 44A y cuya desembocadura sobre la cara inferior 44C está rodeada por una brida anular 48 que forma una sola pieza con el resto del plato 44.

15 El plato 44 está adaptado para ser ensamblado al carro 38, introduciendo por la parte baja el vástago 40 en el orificio 46, con la interposición de una rótula 50 representada con mayor detalle en la figura 5. Esta rótula 50 comprende, por una parte, una nuez exterior 52, inmovilizada en la brida 48 por una tapa atornillada 49, y, por otra parte, una nuez interior 54 que delimita un orificio mecanizado interno de sección transversal complementaria a la del vástago 40. De forma conocida, las nueces exterior e interior se articulan una en la otra, por cooperación de las superficies respectivas hemisféricas que permiten que la nuez interior pivote libremente en todas las direcciones con respecto a la nuez exterior, con unos desplazamientos máximos predeterminados. De tal manera, cuando el plato 44 es aplicado alrededor del vástago 40, este plato puede pivotar libremente alrededor de la nuez interior 54 de la rótula 50.

25 En su periferia exterior, el plato 44 está provisto, de forma fija, de cinco pies 60 que se extienden en resalte hacia abajo desde su cara inferior 44C, como se ha representado esquemáticamente en la figura 6. Los pies 60 están destinados a apoyarse sobre el chasis 10 cuando el plato es aplicado alrededor del vástago 40, de tal manera que el peso del plato es, al menos en lo esencial, incluso exclusivamente, soportado por el chasis por medio de los pies 60, mientras que la cara inferior de la rótula 50 no se apoya contra ninguno de los elementos situados por debajo de la zona central del plato, en particular el carro 38.

30 Cada pie 60 se extiende globalmente según una dirección paralela al eje 44A y comprende, en su extremo inferior, un patín de deslizamiento 62 solidarizado de forma fija al pie, por ejemplo por enmangado y/o atornillado. Cada patín 62 está adaptado para apoyarse contra un elemento discal 64 solidarizado de forma fija al chasis 10. Como se ha representado en la figura 2, se han previsto cinco elementos discales 64, respectivamente a nivel de cinco de los seis montantes 12 del chasis, que están repartidos de forma sustancialmente uniforme a lo largo de la periferia de estos montantes.

40 Cada elemento discal 64 presenta una superficie superior 64A convexa, contra la que el patín 62 se apoya de forma deslizante, pudiendo aplicarse ventajosamente un lubricante sobre la superficie 64A. Esta superficie 64A corresponde a una porción de una esfera ficticia 66 representada esquemáticamente en la figura 6. Esta esfera 66, común a todas las superficies 64A de los elementos discales 64, define un centro C por el que pasa el eje Z-Z, mientras que cada porción de la superficie 64A se extiende alrededor de un eje central que corresponde a un diámetro de la esfera 66 y presenta un contorno exterior circular centrado sobre este eje, como se ha representado en la figura 7.

50 Cuando el plato 44 es aplicado alrededor del vástago 40, los patines 62 descansan en apoyo móvil contra las superficies 64A de los elementos discales 64, como se representa en las figuras 3 y 4 y como se indica esquemáticamente en vista explosionada en la figura 6. Cuando cada uno de los patines 62 está colocado sustancialmente en el centro 64B de la superficie 64A correspondiente, como se representa en la figura 4, y como se indica esquemáticamente con línea de puntos en la figura 7, el plato 44 se extiende horizontalmente, estando centrado sobre el eje Z-Z, como se muestra de forma esquemática en la figura 6. El ensamblado del plato 44 alrededor del vástago 40 solo es previsible de esta forma si este vástago se extiende coaxialmente al eje Z-Z, con el carro 38 en su posición de la figura 4.

55 Por deslizamiento contra las superficies 64A, los patines 62 se pueden desplazar libremente de forma centrada sobre el centro C de la esfera ficticia 66. Los desplazamientos de cada patín están limitados por la extensión transversal de la superficie 64A, rodeada por un reborde en resalte 64C.

60 Se comprende que el plato 44 sea desplazable de una sola pieza con respecto a los elementos discales 64, de tal manera que cuando uno de los patines 62 ocupa una posición extrema baja con respecto a su superficie asociada 64A, como se representa en la figura 3 y como se indica esquemáticamente con trazo grueso en la figura 7, los otros patines 62 ocupan, contra su superficie asociada 64A, unas posiciones intermedias entre esta posición extrema baja y una posición extrema alta diametralmente opuesta a la posición extrema baja con respecto al centro 64B de la superficie 64A. El plato 44 se inclina entonces con respecto a un plano horizontal, es decir que su eje 44A forma un

ángulo no nulo β con la vertical mientras que su orificio central 46 se descentra radialmente con respecto al eje Z-Z. Cuando el plato 44 es ensamblado alrededor del vástago 40, solo está permitida dicha inclinación del plato cuando el vástago 40 está descentrado con respecto al eje Z-Z, como en la figura 3. En la práctica, la distancia radial entre el centro 64B de la superficie 64A y el patín 62 en posición extrema baja corresponde sustancialmente al valor \underline{e} citado anteriormente.

Así, cuando el plato 44 es ensamblado alrededor del vástago 40, se comprende que el arrastre del carro 38 según la traslación horizontal T provoca el paso del plato 44 entre su configuración horizontal de la figura 4 y su configuración inclinada de la figura 3, por apoyo deslizante de los patines 62 contra las superficies 64A de los elementos 64, permitiendo la rótula 50 la inclinación del plato con respecto al vástago 40.

A continuación, se describirá un ejemplo de utilización del aparato 1.

Inicialmente, se considera que el plato 44 ocupa su configuración horizontal de la figura 4.

El sujeto 2 sube así fácilmente sobre el disco 44, con sus pies descansando sobre la superficie superior 44B de este disco, como se ha representado en la figura 1. En esta configuración, si se acciona el motor 20, el árbol 26 gira sobre sí mismo alrededor de su eje Z-Z y, por medio de la barra 30, este movimiento de rotación es comunicado al vástago 40, que gira a su vez sobre sí mismo. La nuez 54 gira entonces libremente en el interior de la nuez 52 y el disco 44 permanece inmóvil con respecto al chasis 10.

Considerando en este momento que el motor 20 está parado y que el motor 32 está accionado, el carro 38 es trasladado horizontalmente según un movimiento T. El disco 44 es arrastrado entonces en un movimiento de traslación correspondiente. Como este plato descansa mediante sus patines 62 sobre las superficies 64A de los elementos discales 64, este movimiento de traslación provoca la inclinación del plato de tal forma que este último forma un ángulo no nulo α con la horizontal en el plano de la figura 3, es decir en el plano vertical P que pasa a la vez por los ejes Z-Z y Z'-Z'. Como máximo, esta inclinación puede ser regulada hasta que uno de los patines 62 tope contra el reborde periférico 64C de su elemento discal asociado 64, como en la figura 3. En esta configuración inclinada, el accionamiento posterior del motor 20, mientras que el motor 32 está parado, provoca la rotación descentrada del eje Z'-Z' alrededor del eje Z-Z, de tal forma que el plano P que contiene los ejes Z-Z y Z'-Z' gira alrededor del eje Z-Z siguiendo un movimiento de rotación R. Esto implica que el eje 44A gira también alrededor del eje Z-Z, siguiendo la rotación R, de tal forma que al cabo de un giro del árbol 26 sobre sí mismo, este eje 44A genera una superficie de envolvente sustancialmente cónica, de eje Z-Z y con semi-ángulo en el vértice β que corresponde a la inclinación α del plato 44 en el plano P. Visto desde arriba, siguiendo la vertical, el centro 44D del plato, definido por la intersección entre el eje 44A y la cara 44B, describe una trayectoria circular T44₁ centrada sobre el eje Z-Z y de radio cuyo valor es sustancialmente \underline{e} , como se representa en la figura 8. Al mismo tiempo, los patines 62 deslizan contra la superficie 64A de su elemento discal correspondiente 64 siguiendo una trayectoria sustancialmente circular centrada sobre el centro 64B de esta superficie, como se indica con la referencia 68 en la figura 7.

Cuando la inclinación no está regulada al máximo, lo cual quiere decir que el carro 38 está descentrado con un valor no nulo inferior a \underline{e} , el centro 44D del plato 44 describe una trayectoria circular centrada sobre el eje Z-Z y de radio inferior a \underline{e} . Se han representado dos ejemplos de dichas trayectorias intermedias, referenciadas T44₂ y T44₃ en la figura 8.

Si se modifica el descentrado entre los ejes Z-Z y Z'-Z' durante la rotación R mandada por el motor 20, por desplazamiento del carro 38 a lo largo de la barra de la deslizadera 30, el movimiento del plato 44 se separa de la cinemática de base descrita anteriormente, para adoptar una cinemática más elaborada, que se parece de todas formas instantáneamente a la cinemática de base. Por ejemplo, si el movimiento rotativo R se mantiene con una intensidad constante y si se combina con el movimiento de traslación T, el centro 44D del plato describe, vista desde arriba, una trayectoria T44₄ en forma de espiral centrada sobre el eje Z-Z, como se representa en la figura 9.

Así se comprende que, cuando el descentrado entre los ejes Z-Z y Z'-Z' es no nulo, como en la figura 3, el movimiento motor rotativo R arrastra el plato 44 de tal manera que describe una carrera rotatoria descentrada alrededor del eje Z-Z, estando al mismo tiempo inclinado con respecto a un plano horizontal, siendo más marcada la inclinación α del plato en el plano P que contiene los ejes Z-Z y Z'-Z'. El sujeto que se encuentra encima del plato 44 se encuentra entonces desequilibrado y es sometido a una fuerza centrífuga: el eje corporal del sujeto corresponde globalmente al eje 44A, de tal forma que la proyección vertical del centro de gravedad del sujeto se encuentra instantáneamente descentrada con respecto al eje Z-Z, estando alejado del centro del polígono de sustentación del cuerpo del sujeto, mientras que este polígono es arrastrado en movimiento por el plato. En función de la regulación de la inclinación α del plato, el desequilibrio del sujeto es más o menos acentuado, obligando a este último a movilizar su cuerpo de una forma correspondiente para no caer. En la práctica, el aparato 1 está asociado a una barandilla fija 70, por ejemplo solidarizada al chasis 10, que el sujeto puede agarrar para evitar una pérdida total del equilibrio. Esta barandilla 70 está representada esquemáticamente únicamente en la figura 1, entendiéndose que se pueden prever diversas formas de medios que permitan que el sujeto se mantenga sobre el plato en movimiento.

El mando del aparato 1 es realizado por un fisioterapeuta o, más generalmente, por un profesional de la salud, que regula la velocidad de arrastre del motor 20, la inclinación α del plato 44 regulando la posición del carro 38 a lo largo de la barra de deslizadera 30 mediante el mando de motor 32, así como el eventual accionamiento del motor 32 mientras que el motor 20 gira, lo cual vuelve a combinar los movimientos rotativo R y de traslación horizontal T. En el caso en que el aparato 1 está destinado a ser utilizado de manera autónoma por el sujeto, los medios de mando están integrados ventajosamente en la barandilla 70, de tal forma que el sujeto puede modificar la cinemática de arrastre del plato 44 durante su ejercicio. Con este fin, para la utilización del aparato 1 en una sala de fitness, se tendrá en cuenta que, en funcionamiento, todos los músculos del cuerpo del sujeto son solicitados rápidamente e intensamente, lo cual combina una quema significativa de grasa y unos ejercicios de flexibilidad articular y de musculación coordinada.

En todos los casos, se pueden predeterminar unos programas de mando de los motores 20 y 32, estando almacenados en una memoria accesible para los medios de mando citados anteriormente.

Las figuras 10 y 11 se refieren a una variante de realización del aparato 1. Esta variante solo se distingue del aparato considerado en las figuras 1 a 9 por sus elementos de apoyo del plato 44, que reemplazan los elementos 64 previstos hasta este momento. Más precisamente, los elementos 64 son reemplazados por cinco elementos 84₁ a 84₅, repartidos según la periferia del chasis 10 de la misma manera que los elementos 64. El elemento 84₃ es idéntico al elemento 64 correspondiente, mientras que los otros elementos 84₁, 84₂, 84₄ y 84₅ corresponden cada uno a un elemento 64, pero con un tamaño transversal superior: los dos elementos 84₂ y 84₄ más cercanos al elemento 84₃ presentan de esta forma una dimensión radial, con respecto a su eje central, una vez y media superior aproximadamente a la dimensión correspondiente de los elementos 64, mientras que los dos elementos 84₁ y 84₅ más alejados del elemento 84₃ presentan una dimensión radial dos veces mayor aproximadamente que la dimensión correspondiente de los elementos 64.

Aparte esta dimensión radial, las características estructurales de los elementos 84₁, y 84₅ son análogas a las de los elementos 64: cada uno de los elementos 84₁ a 84₅ presenta una superficie superior 84A₁ a 84A₅ convexa, que corresponde a una porción de la esfera ficticia 66 de la figura 6 y que está rodeada por un reborde periférico en resalte 84C₁ a 84C₅.

La variante de realización de las figuras 10 y 11 comprende por otra parte un componente suplementario, a saber una placa de guiado 90 aplicada de manera fija, por unos medios de solidarización no representados, sobre cualquiera de los elementos 84₁ a 84₅, sobre el elemento 84₃ en el ejemplo representado, recubriendo su superficie 84A₃ como una tapa. Esta placa presenta así una forma globalmente discal, dimensionada para ser recibida de forma complementaria en el interior del reborde 84C₃, con su superficie inferior 90A complementaria de la superficie 84A₃, como se representa en la figura 11. La placa 90 delimita, siguiendo uno de sus diámetros, una ranura 92 que atraviesa la placa de parte a parte por su espesor y que desemboca de esta forma sobre la superficie 84A₃ cuando la placa está ensamblada al elemento 84₃. En el estado ensamblado de la figura 10, la dirección longitudinal de esta ranura pertenece al plano vertical P84₃ que contiene el eje Z-Z y el centro 84B₃ del elemento 84₃, teniendo en cuenta que este plano corresponde al plano de la figura 11. La ranura 92 está adaptada para recibir el patín 62 del pie 60 asociado al elemento 84₃, siendo la anchura de la ranura sustancialmente igual a la dimensión correspondiente del patín. Las vibraciones o pequeños desplazamientos del plato 44 con respecto al chasis 10 son de esta forma limitados, confiriendo al plato una mayor estabilidad para el sujeto que se mantiene encima. Además cuando el patín 62 es recibido en la ranura 92, este patín solo se puede desplazar, con respecto al elemento 84₃, a lo largo de la ranura 92, dicho de otra forma siguiendo una trayectoria rectilínea 94 contenida en el plano P84₃ de la figura 11. En estas condiciones, la ranura 92 impide que el patín correspondiente 62 describa una trayectoria circular contra la superficie 84A₃, análoga a la trayectoria 68 de la figura 7, lo cual perturba el movimiento de conjunto del plato 44.

En funcionamiento, cuando el plato 44 es arrastrado en rotación descentrada alrededor del eje Z-Z, se separa de la posición que ocuparía en ausencia de la placa 90, acomodando su imposibilidad de desplazamiento por ambos lados del plano P84₃ a nivel del elemento 84₃, por unos desplazamientos más amplios a nivel de los otros elementos, en particular a nivel de los elementos 84₁ y 84₅ más alejados del elemento 84₃. Cuando el descentrado del plato es máximo (valor \underline{e}), el centro 44D del plato describe la trayectoria T44₅ representada en la figura 12, es decir una trayectoria centrada alrededor del eje Z-Z y que representa una forma curvada más amplia por el lado de los elementos 84₁ y 84₅. A nivel de las porciones periféricas del plato en la vertical de los elementos 84₁ y 84₅, la amplitud de los desplazamientos del plato es del orden del doble de aquella a nivel de la porción periférica del disco en la vertical del elemento 84₃, lo cual explica el dimensionado de los elementos 84₁ a 84₅. En la figura 12, se han representado asimismo unas trayectorias intermedias T44₆ y T44₇, análogas a las trayectorias T44₂ y T44₃ representadas en la figura 8, es decir para unos valores de descentrado inferiores al valor \underline{e} . Asimismo, en la figura 13, se ha representado una trayectoria T44₈ obtenida en las mismas condiciones de funcionamiento que para la trayectoria T44₄ de la figura 9, es decir combinando los movimientos de rotación descentrada R y de traslación horizontal T.

Gracias a esta variante de realización, el aparato 1 proporciona unas cinemáticas de movilización corporal más elaboradas que las suministradas por el aparato de las figuras 1 a 9, induciendo unas reacciones biomecánicas

diferenciadas para el sujeto según éste último se mantenga, entre otras, en la zona central del plato, en la zona periférica justo encima del elemento 84₃ o en la zona periférica opuesta justo encima de los elementos 84₁ y 84₅.

Ventajosamente, la posición angular de la placa 90 se puede regular con respecto al elemento discal 84₃, de tal forma que la posición de la ranura 90 puede ser modificada para hacer variar la dirección de la trayectoria 94 con respecto al plano P84₃. En la configuración de la ranura 92 representada mediante línea de puntos en la figura 10, la trayectoria 94 forma un ángulo de aproximadamente 45° con el plano P84₃, visto desde arriba según la vertical. Según los ajustes de arrastre del aparato 1, el centro 44D del plato 44 describe unas trayectorias T44₉ a T44₁₂ representadas en las figuras 14 y 15, que corresponden respectivamente a las trayectorias T44₅ a T44₈ de las figuras 12 y 13.

Modificando la dirección de la trayectoria 94 con respecto al eje Z-Z, se induce una asimetría de los desplazamientos del plato 44 con respecto al plano P84₃, lo cual permite solicitar de manera diferenciada en intensidad los lados opuestos del sujeto que se mantiene sobre el plato.

De manera opcional, el aparato integra unos medios no representados que permiten hacer variar la dirección de la trayectoria 94 con respecto al eje fijo Z-Z durante el funcionamiento del aparato 1, por rotación de la placa 90 contra la superficie 84A₃.

En las figuras 16 a 18 se ha representado de manera esquemática otro modo de realización de un aparato de movilización corporal global 100. Como para el aparato 1 de las figuras anteriores, el aparato 100 comprende esencialmente un chasis fijo 110, un plato móvil 112 y unos medios de arrastre del plato con respecto al chasis, presentándose estos medios de arrastre en forma de dos gatos motorizados 114 y 116, ambos unidos a una misma unidad de mando y de regulación 118.

El plato 112 define un eje central de revolución 112A y delimita, por una parte, una cara superior 112B sobre la que el sujeto está destinado a mantenerse y, por otra parte, una cara inferior 112C dirigida hacia el chasis 110. El plato 112 está rodeado, sobre su periferia exterior, por un borde 120 que se extiende hacia abajo desde la cara 112C y está provisto, en su extremo inferior, de una corona interior 122 adaptada para apoyarse sobre el chasis 110. Con este fin, el chasis 110 incluye, en su parte alta, una pared hemisférica 124 que se extiende alrededor de una clavija rígida central 126 cuyo eje longitudinal W-W es sustancialmente vertical. La superficie inferior 122A de la corona 122 es sustancialmente complementaria de la superficie superior 124A de la pared del chasis 124, de tal manera que el plato 112 presenta unas capacidades de desplazamiento con respecto al chasis 110 análogas a las del plato 44 con respecto al chasis 10 para el aparato 1 de las figuras 1 a 7, correspondiendo la superficie hemisférica 124A a una calota de la esfera ficticia 66 considerada en la figura 6.

Cada gato 114, 116 comprende un vástago 130, 132 desplazable en traslación según su dirección longitudinal con respecto al cuerpo 134, 136 del gato. El extremo libre de cada vástago 130, 132 se apoya contra la clavija central 126 del chasis 110, de tal manera que el despliegue o el escamoteado del vástago respecto a su cuerpo 134, 136 provocan el alejamiento o, respectivamente, el acercamiento de este cuerpo con respecto a la clavija de unión 126. El extremo de cada cuerpo 134, 136 opuesto al vástago correspondiente 130, 132 está unido mecánicamente al borde 120 del plato 112, con la interposición de una rótula 138, 140.

Vistos desde arriba, como en la figura 16, los gatos 114 y 116 se extienden en longitud de forma transversal al eje W-W definido por la clavija central 126, formando entre ellos un ángulo de aproximadamente 90°.

La unidad 118 está adaptada para mandar el despliegue y el escamoteado de cada vástago 130, 132 con respecto al cuerpo correspondiente 134, 136 de los gatos, lo cual provoca el desplazamiento del disco 112 con respecto al chasis 110, siendo transmitido el movimiento del cuerpo del gato al disco por medio de la rótula 138, 140.

En reposo, como se representa en las figuras 16 y 17, las longitudes totales de los gatos 114 y 116 están previstas para que el disco 112 se extienda de forma sustancialmente horizontal, estando entonces su eje 112A confundido sustancialmente con el eje W-W. En servicio, cuando la unidad 118 manda, por ejemplo, el despliegue del vástago 130, el cuerpo de gato 134 es trasladado radialmente y hacia el exterior con respecto al eje W-W, como lo indica la flecha T de la figura 18. El plato 112 es entonces arrastrado según un movimiento de traslación correspondiente, combinado con una inclinación con respecto a la horizontal en el plano de la figura 17, por deslizamiento de la superficie 122A contra la superficie 124A. Los ejes W-W y 112A forman entonces un ángulo no nulo β . Se comprende que un mando análogo del gato 116 por la unidad 118 provoca un descentrado y una inclinación análogas al plato 112 con respecto al chasis 110, de tal forma que por medio de un servocontrol apropiado, en particular por unos medios electrónicos, el mando coordinado de dos gatos 114 y 116 permite arrastrar el plato 112 según una cinemática análoga a la descrita anteriormente para el plato 44 con respecto al chasis 10, es decir que permite a la vez, por la traslación T, descentrar el plato con respecto al eje W-W y arrastrar, como se indica con la flecha R, en rotación alrededor de este eje cuando está descentrado, con el plato inclinado entonces con respecto a la horizontal en el plano vertical que pasa por los ejes W-W y 112A.

Evidentemente, el modo de realización de las figuras 16 y 18 puede integrar la enseñanza de la variante de las figuras 10 a 15, en el sentido en que la corona 122 puede, en un punto de su periferia, ser guiada con respecto a la pared del chasis 124 siguiendo una trayectoria rectilínea del tipo de la trayectoria 94. Para ello, se aplica un rail de guiado rectilíneo, por ejemplo, a la superficie superior 124 de la pared 124, mientras que un pie, análogo a uno de los pies 60 y fijado a la superficie inferior 122A de la corona 122, es recibido de forma deslizante en este rail. Como opción, la posición del rail con respecto a la pared 124 puede ser modificada para ajustar la orientación de la trayectoria 94 con respecto a un plano vertical fijo, lo cual permite hacer describir al centro del plato 112 unas trayectorias del tipo de las trayectorias T44₅ a T44₁₂ de las figuras 12 a 15.

Por otra parte, se pueden prever diversas disposiciones opcionales y variantes de aparatos de movilización 1 y 100 descritos anteriormente. A título de ejemplos:

- para amortiguar la puesta a tope de los patines 62 contra el reborde 64C de su elemento discal correspondiente 64 cuando el plato 44 está inclinado con su amplitud máxima, cada patín 62 puede estar provisto de una garnición periférica flexible, por ejemplo en forma de un anillo aplicado alrededor del cuerpo principal del patín;
- son posibles otras formas de realización del extremo de los pies 60 en apoyo móvil sobre los elementos 64, pudiendo por ejemplo ser reemplazados los patines 62 por unas bolas u otros elementos de rodamiento; en particular, los patines 62 pueden ser reemplazados por unas ruedecillas, en particular, conectadas localmente a la cara inferior del plato; dichas ruedecillas presentan la ventaja de adaptarse instantáneamente a los movimientos del plato, sin efecto de inercia o de frenado;
- en ausencia de la placa 90, para evitar vibraciones o pequeños desplazamientos del plato 44 con respecto a los elementos discales, unidos en particular a los juegos inherentes al aparato, unos amortiguadores, del tipo gato neumático por ejemplo, pueden estar previstos directamente interpuestos entre cada pie 60 y el chasis 10;
- si se renuncia a poder hacer variar el descentrado entre los ejes Z-Z y Z'-Z' durante el movimiento rotativo R generado por el grupo motor 18, el motor 32 puede ser reemplazado por cualquier otro medio mecánico que permita regular la posición del carro 38 a lo largo de la barra 30, siendo un medio de este tipo mandado en particular manualmente, preferentemente antes que el sujeto suba sobre el plato 44;
- los platos 44 y 112 pueden presentar otras formas distintas a la globalmente discal prevista anteriormente; de esta manera estos platos pueden presentar, vistos desde arriba, una forma ovoide, rectangular, etc.;
- más que prever que el carro 38 sea colocado a tope a lo largo de la barra de deslizadera 30 cuando está en la vertical del árbol 26, la barra deslizadera puede ser dimensionada en longitud para que el carro pueda ser trasladado por ambos lados del eje Z-Z;
- se puede prever que el número de pares pie 60/elemento discal 64 sea superior o inferior a cinco; asimismo, más que prever unos elementos distintos repartidos según la periferia exterior del aparato, los medios de apoyo del plato sobre el chasis y/ o los medios de soporte correspondientes pueden adoptar unas formas de realización que se extienden en continuo sobre la periferia del aparato, tales como la corona 122; por ejemplo, los elementos discales 64 pueden así ser reemplazados por una pared anular centrada sobre el eje Z-Z y que corresponde a la parte de la esfera 66 delimitada por trazos discontinuos en la figura 6;
- el aparato puede integrar un mecanismo optocinético que proporciona un punto luminoso al que el sujeto debe apuntar mirándolo; y/ o
- por encima del aparato, se puede prever una suspensión del tipo barra o globo, para realizar ejercicios propioceptivos y musculares.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1; 100) de movilización corporal global de un sujeto humano (2), que comprende:

- 5 - un chasis (10; 110) de apoyo fijo al suelo (S),
- un plato (44; 112) de soporte del sujeto, desplazable con respecto al chasis, y
- 10 - unos medios motorizados (18, 30, 32, 38; 114, 116) de arrastre del plato con respecto al chasis, en el que los medios de arrastre (18, 30, 32, 38; 114, 116) están adaptados, por una parte, para descentrar el plato con respecto a un eje fijo (Z-Z; W-W) sustancialmente vertical y, por otro lado para arrastrar el plato en rotación alrededor de este eje cuando el plato está descentrado, y en el que el disco (44;112) está provisto de unos medios periféricos (60, 62; 120, 122) de apoyo móvil sobre unos medios de soporte correspondientes (64; 84₁ a 84₅; 124) solidarios al chasis (10), estando adaptados estos medios de apoyo para hacer descansar el plato sobre el chasis inclinándolo de forma regulable con respecto a la horizontal en un plano (P) que pasa por el eje fijo (Z-Z; W-W) y una zona central del plato cuando los medios de arrastre descentran el plato con respecto a este eje.

20 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios periféricos de apoyo (60, 62; 120, 122) y los medios de soporte (64; 84₁ a 84₅; 124) están adaptados para hacer descansar el plato (44; 112) sobre el chasis (10;110) de forma sustancialmente horizontal cuando el plato está centrado sustancialmente sobre el eje fijo (Z-Z; W-W).

25 3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los medios de soporte (64; 84₁ a 84₅; 124) definen una superficie de envolvente (66) sustancialmente esférica, centrada sobre el eje fijo (Z-Z; W-W) y sobre al menos una parte (64A; 84A₁ a 84A₅; 124A) de la que los medios de apoyo (60, 62; 122) se apoyan de forma móvil.

30 4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios de soporte comprenden una pluralidad de elementos de soporte (64; 84₁ a 84₅) distintos entre sí, repartidos de forma sustancialmente uniforme según una dirección periférica del chasis (10) y que delimitan cada uno una porción (64A; 84A₁ a 84A₅) de la superficie de envolvente (66).

35 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de apoyo (60, 62) comprenden una pluralidad de elementos de apoyo (62) distintos entre sí, repartidos de forma sustancialmente uniforme siguiendo la periferia del plato (44) y adaptados respectivamente para apoyarse localmente sobre los medios de soporte (64).

40 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos medios (90) de guiado de los medios de apoyo de apoyo (60, 62) con respecto a los medios de soporte (84₁ a 84₅), estando adaptados los medios de guiado para imponer a los medios de apoyo una trayectoria sustancialmente rectilínea (94) únicamente a nivel de una parte periférica del plato (44).

45 7. Aparato según las reivindicaciones 5 y 6 consideradas conjuntamente, caracterizado porque los medios de guiado (90) comprenden una ranura (92) de recepción de uno de los elementos de apoyo (62), adaptada para guiar este elemento según la trayectoria sustancialmente rectilínea (94).

50 8. Aparato según una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque los medios de guiado (90) son regulables, de manera que hacen variar la dirección de la trayectoria sustancialmente rectilínea (94) con respecto al eje fijo (Z-Z).

9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el disco (44;112) está provisto de medios (50; 138, 140) de unión articulada con los medios de arrastre (18, 30, 32, 38; 114, 116), adaptados para ser arrastrados de forma descentrada alrededor del eje fijo (Z-Z; W-W).

55 10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de unión articulada (50) están dispuestos a nivel de la zona central del plato (44).

60 11. Aparato según una de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque los medios de unión comprenden al menos una rótula (50; 138, 140) alrededor de la cual el disco (44) está articulado libremente.

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de arrastre comprenden un árbol rotativo (26) cuyo eje longitudinal constituye el eje fijo (Z-Z).

65 13. Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque los medios de arrastre comprenden además una deslizadera (30) de descentrado del plato (44) con respecto al eje fijo (Z-Z) , extendiéndose dicha deslizadera transversalmente al árbol rotativo (26) estando unida cinemáticamente a este árbol.

14. Aparato según la reivindicación 13 considerada en combinación con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque los medios de unión (50) están soportados por un carro (38) montado en traslación (T) a lo largo de la deslizadera (30) y mandado en desplazamiento por un accionador (32) soportado por la deslizadera.

5

15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque los medios de arrastre comprenden un primer motor eléctrico (20) cuya caja (22) es fija con respecto al chasis (10) y cuyo árbol de salida está unido cinemáticamente al árbol rotativo (26), un segundo motor eléctrico (32), cuya caja (34) está unida cinemáticamente al árbol rotativo y que está adaptado para mandar el descentrado del plato (44), y un colector (28) que permite el paso de una corriente eléctrica del primer al segundo motor.

10

16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además unos medios de mando adaptados para regular, de forma combinada o disociada, a la vez la amplitud de descentrado del plato (44; 112) con respecto al eje fijo (Z-Z; W-W) y la velocidad de arrastre en rotación del plato alrededor de este eje fijo.

15

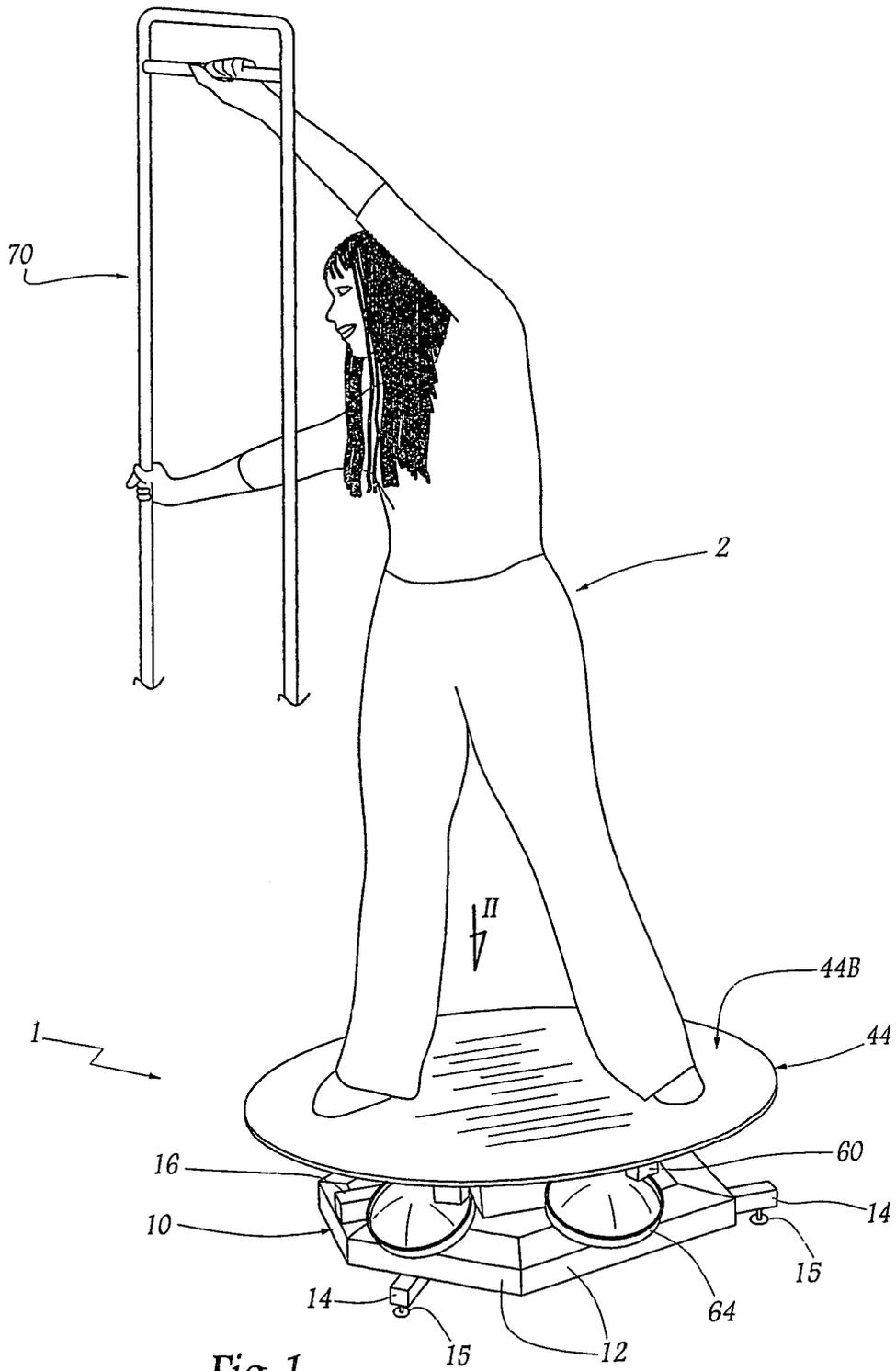


Fig. 1

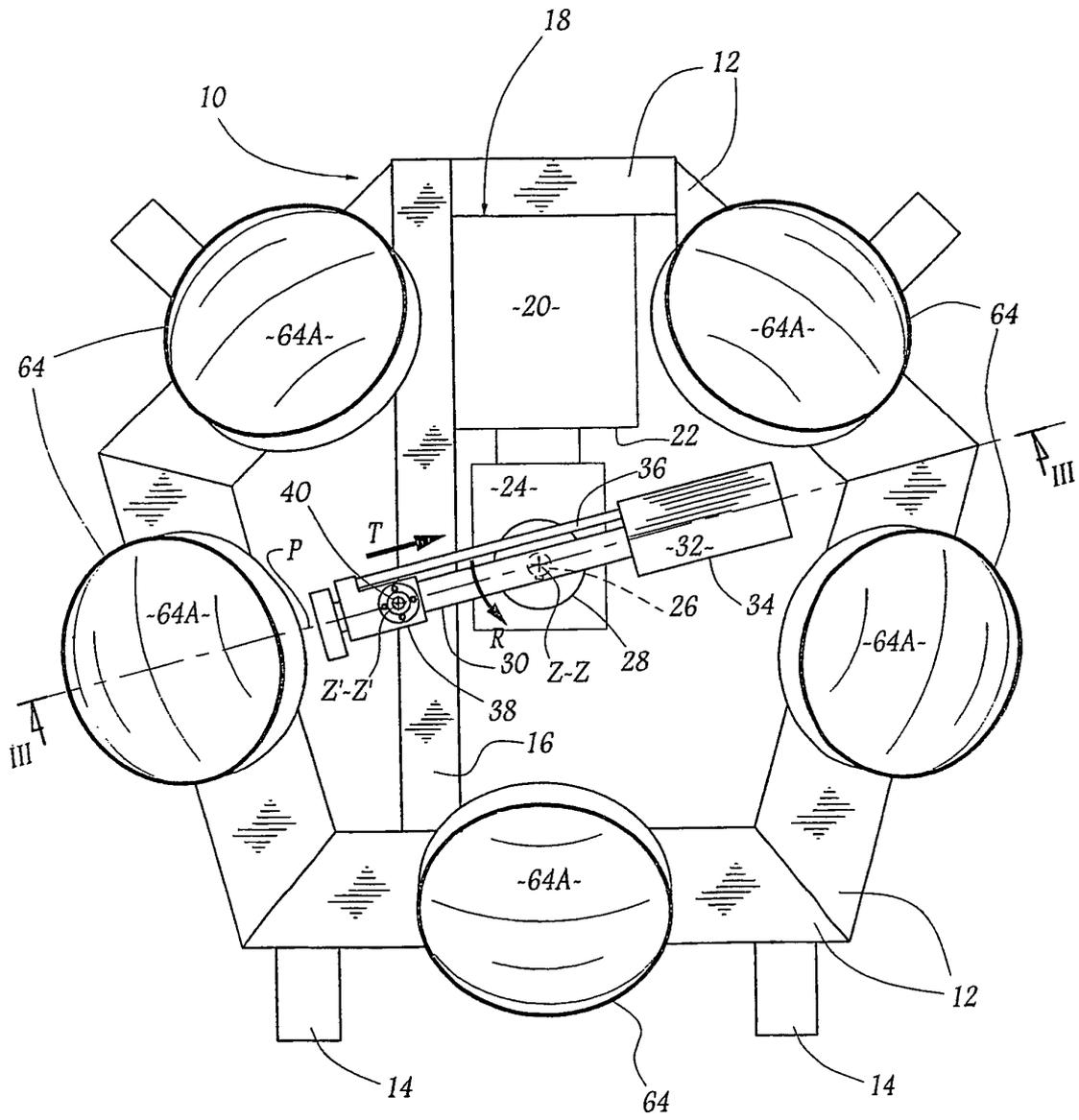


Fig.2

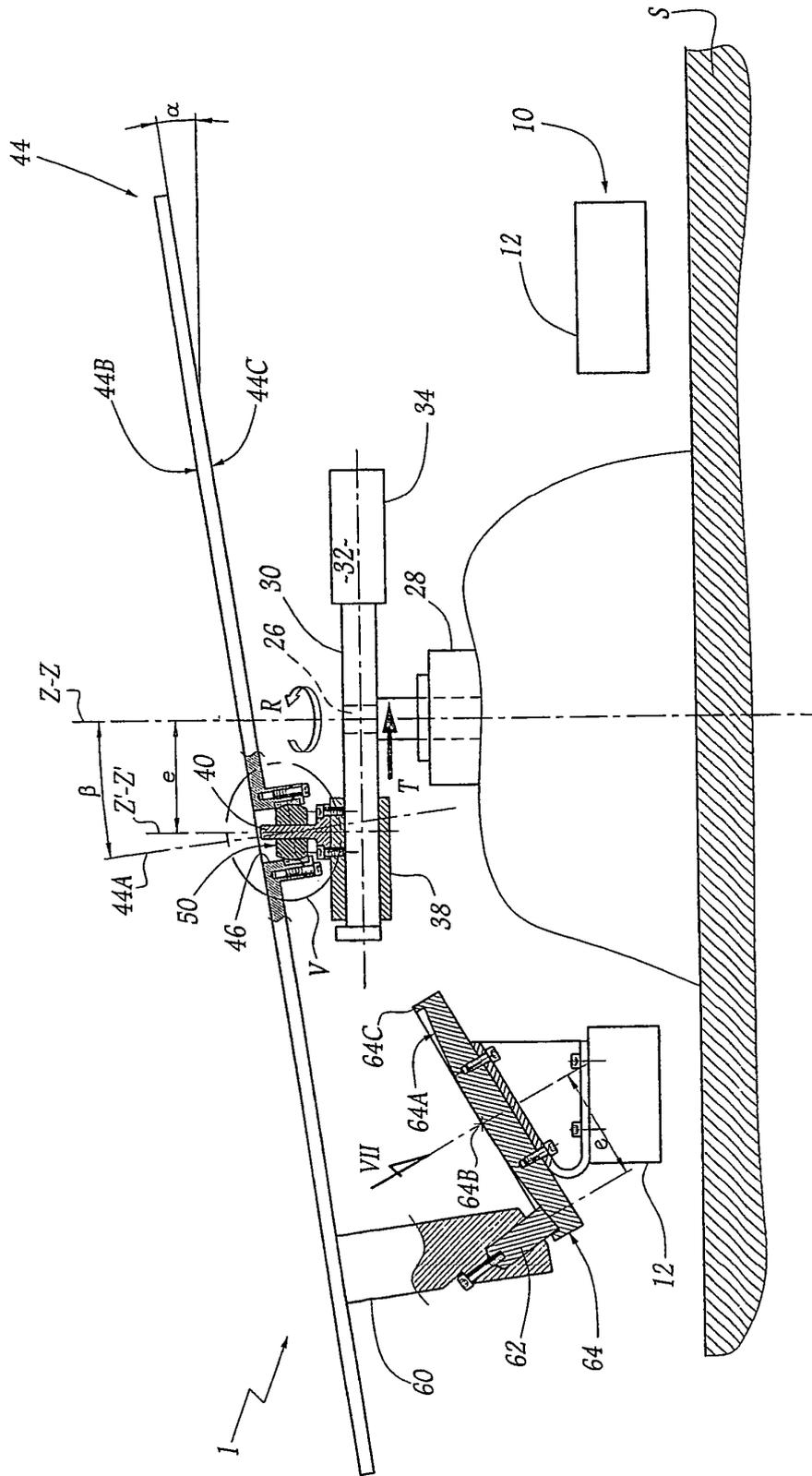


Fig. 3

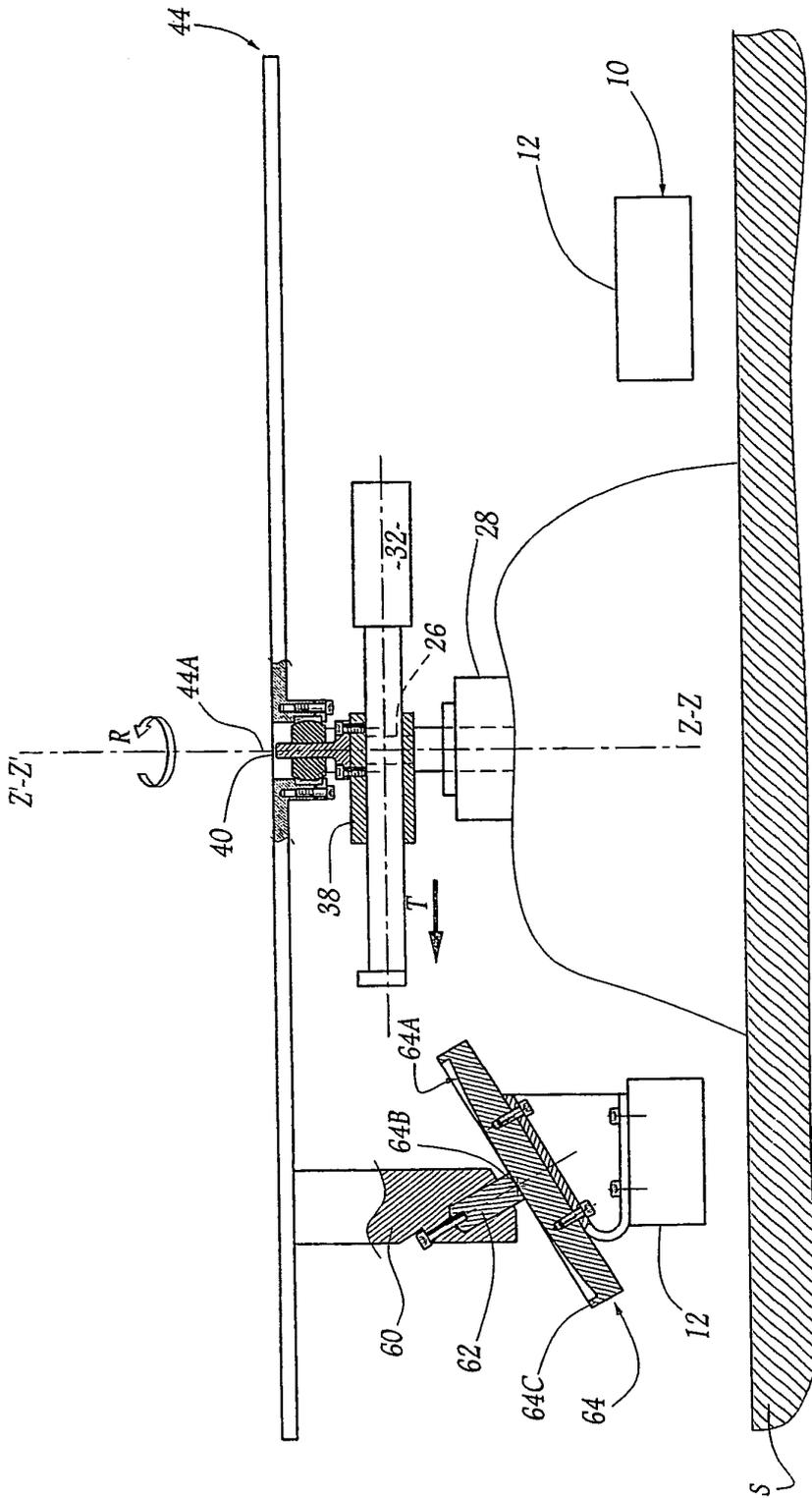
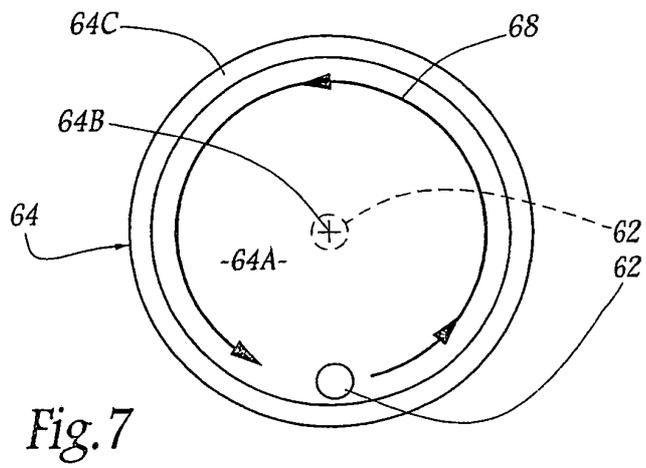
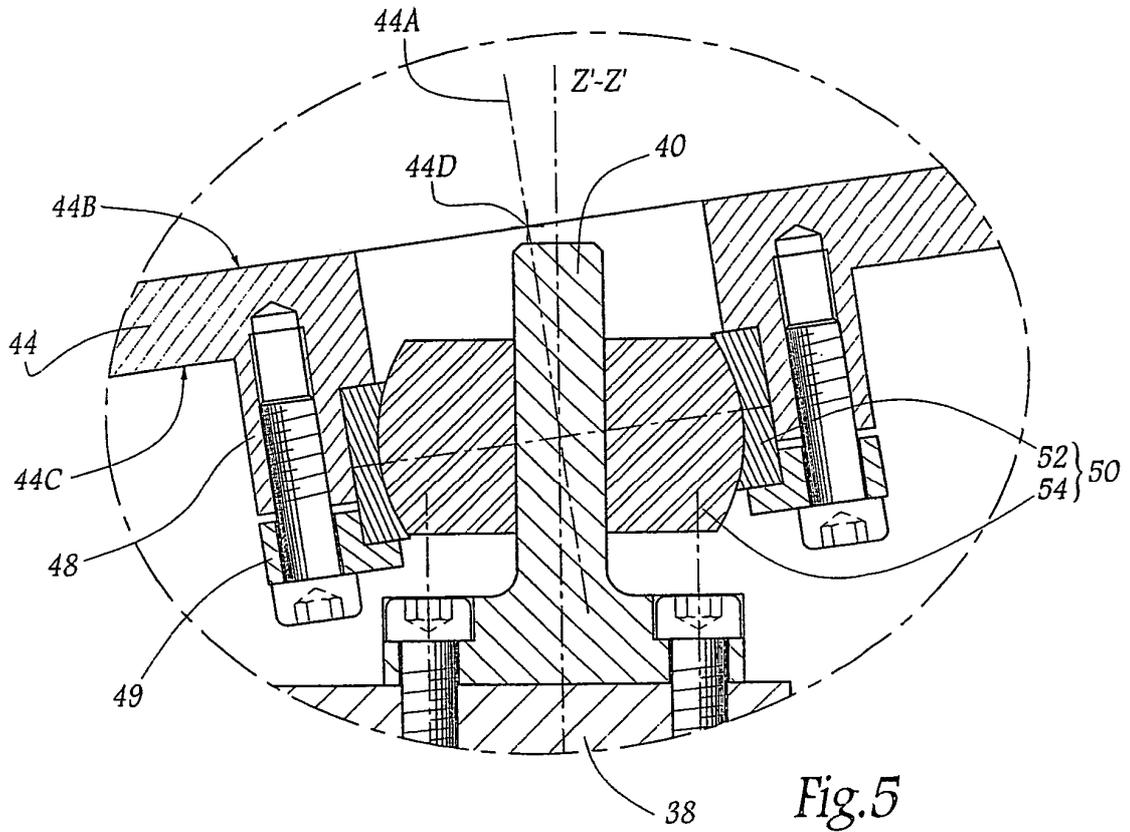


Fig. 4



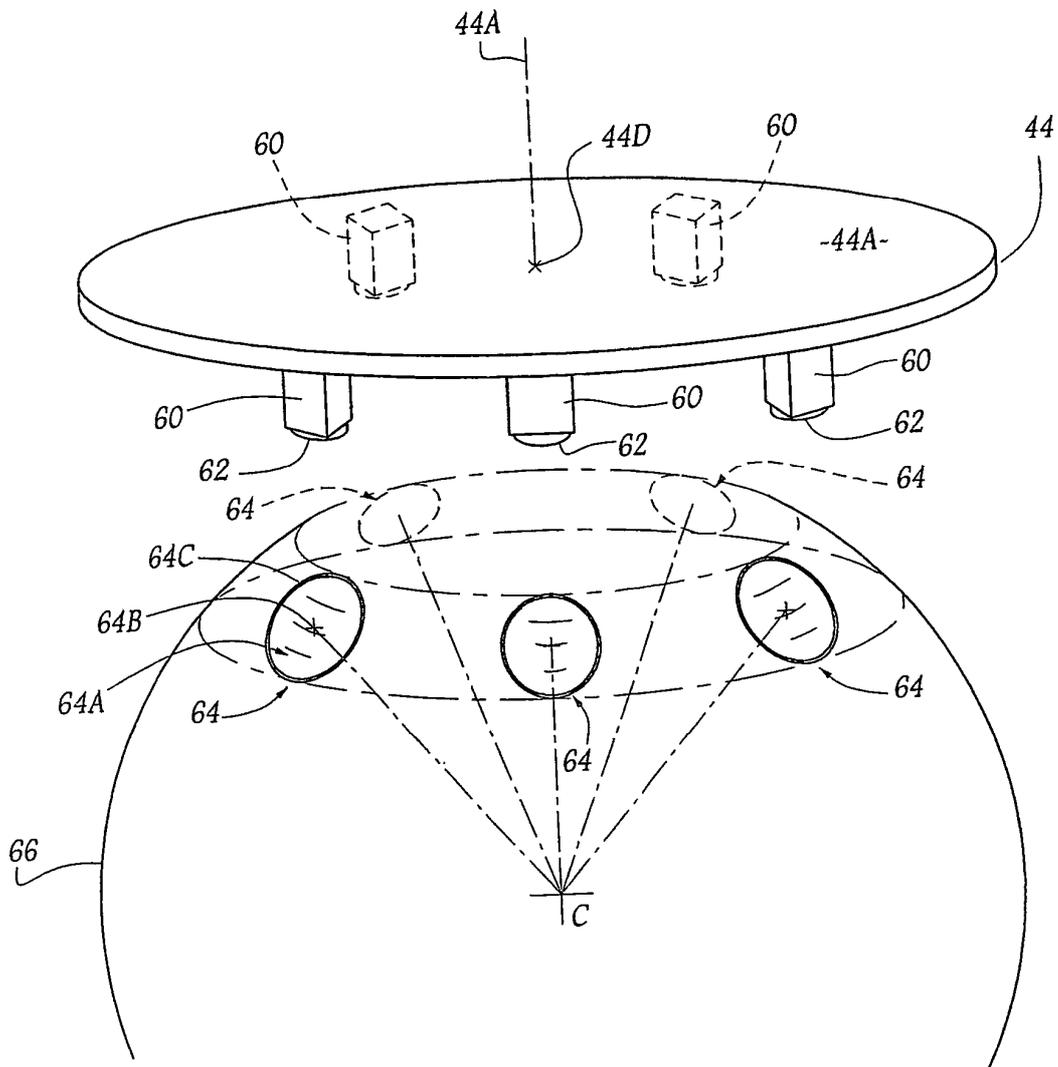


Fig.6

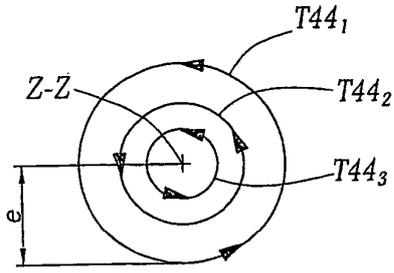


Fig. 8

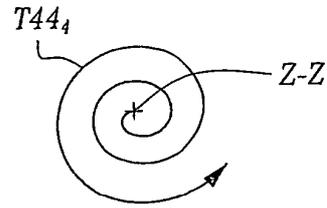


Fig. 9

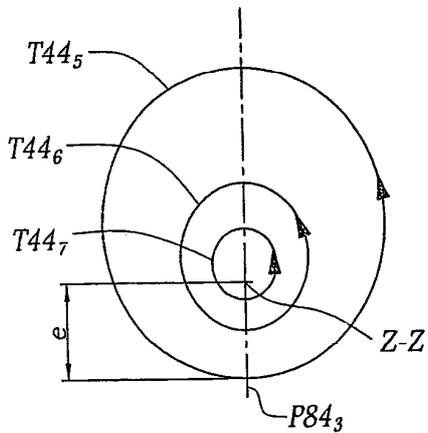


Fig. 12

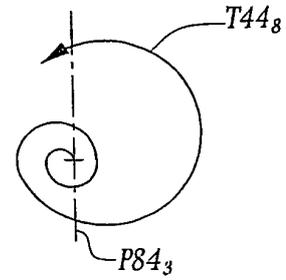


Fig. 13

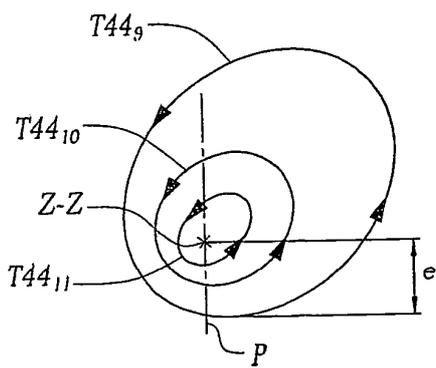


Fig. 14

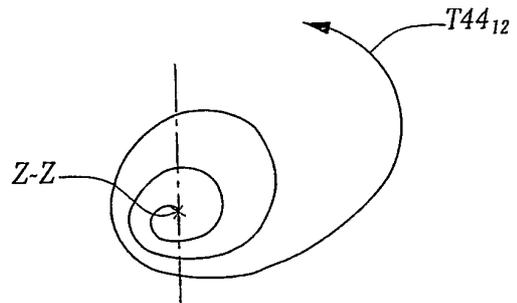


Fig. 15

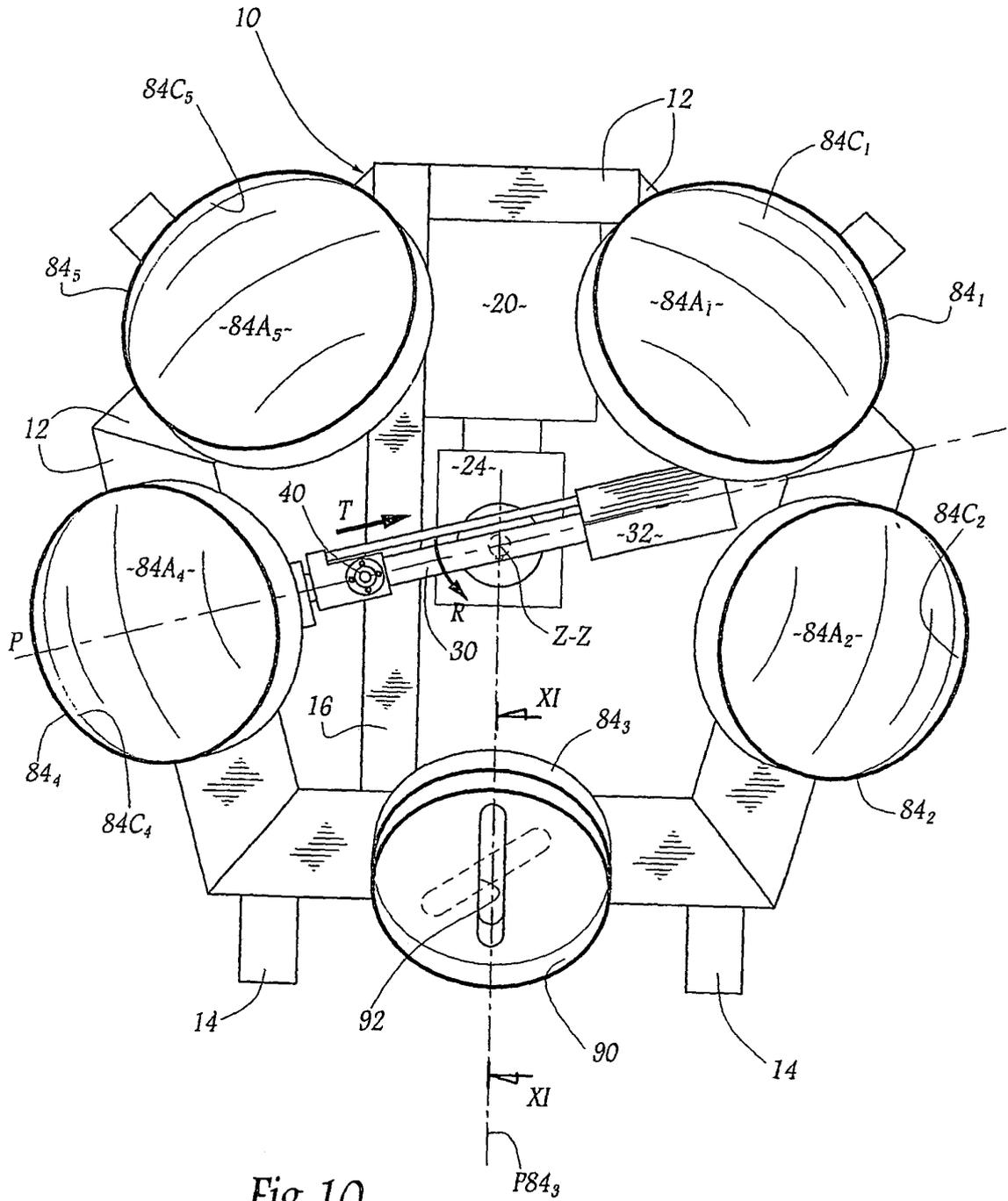


Fig. 10

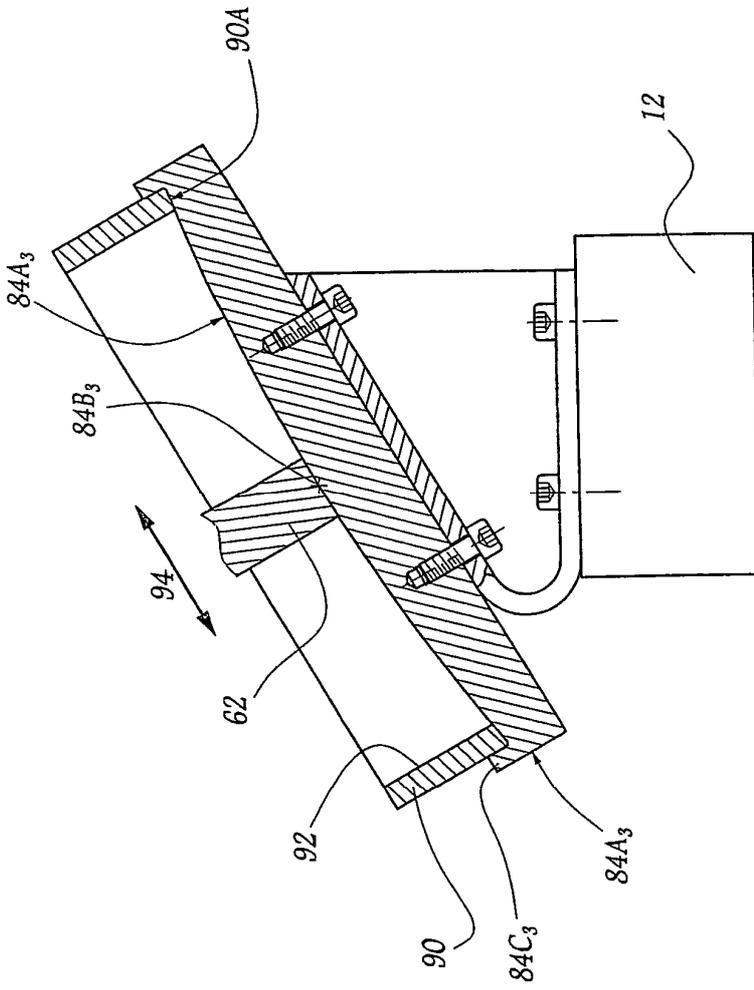


Fig. 11

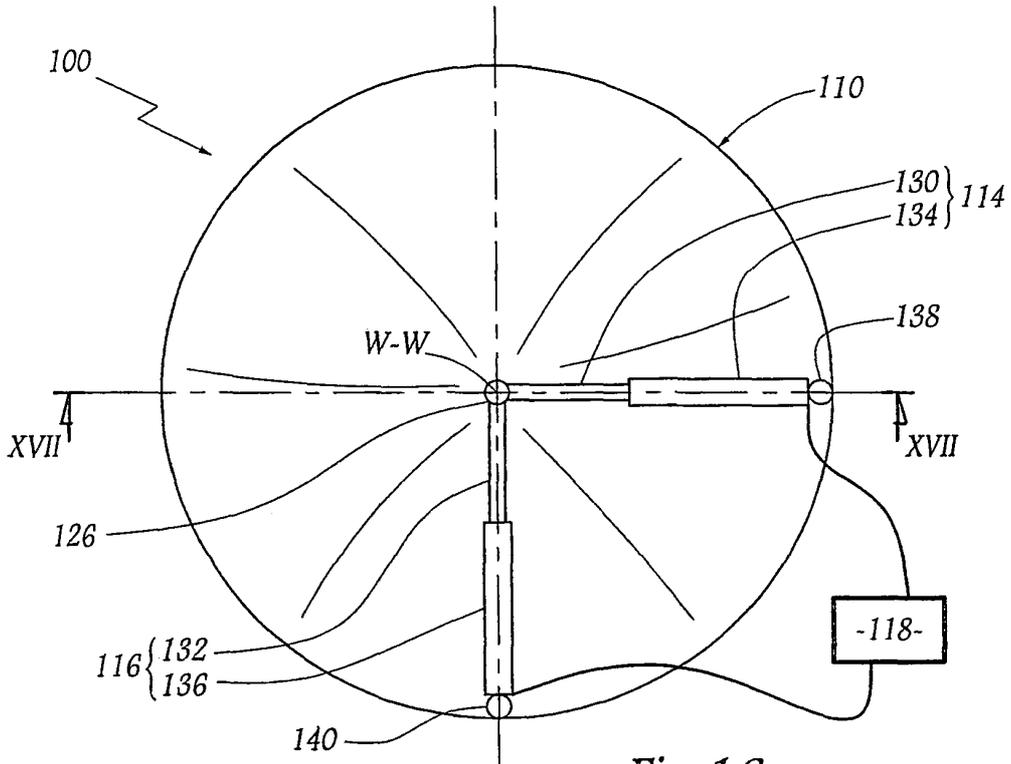


Fig. 16

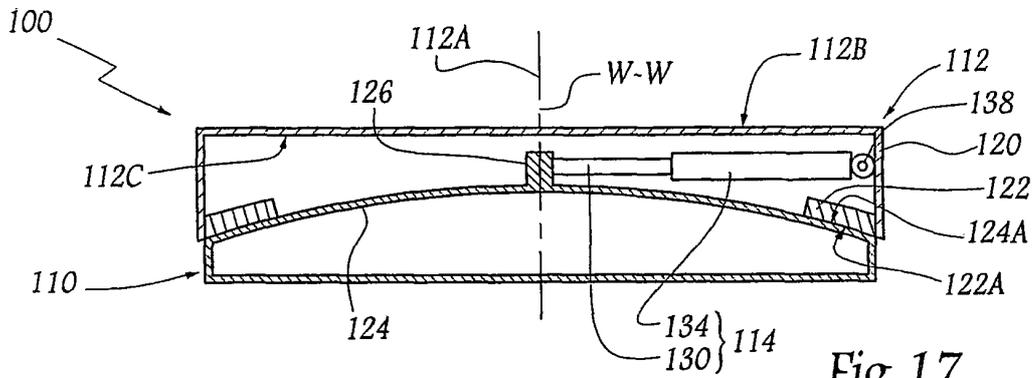


Fig. 17

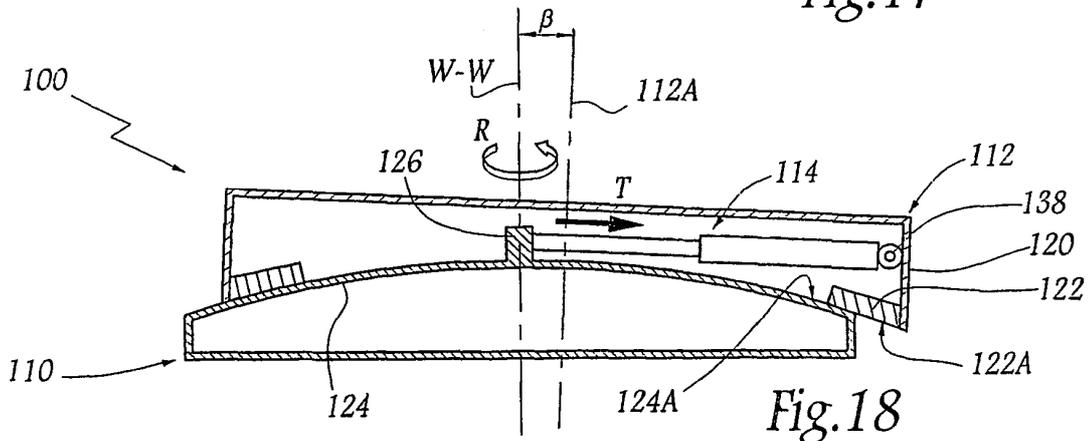


Fig. 18