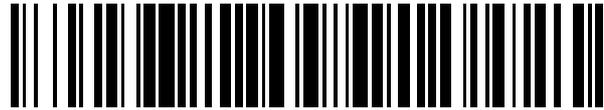


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 861**

51 Int. Cl.:

**A63B 22/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2003 E 03721758 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012 EP 1494762**

54 Título: **Máquina de propiocepción**

30 Prioridad:

**17.04.2002 US 373723 P**

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

**28.02.2013**

73 Titular/es:

**PERRY DYNAMICS, INC. (100.0%)  
2810 NORTH JASPER STREET  
DECATUR, IL 62526, US**

72 Inventor/es:

**PERRY, CLIFFORD R. y  
PERRY, DON A.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 396 861 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**

Máquina de propiocepción

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al campo de las máquinas para la práctica de ejercicio físico y con fines terapéuticos. Más en concreto, la presente invención se refiere al campo de las máquinas para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario.

**Técnica antecedente**

10 La propiocepción es la conciencia de la posición del propio cuerpo. La propiocepción posibilita que una persona mantenga el equilibrio mientras está de pie o camina erecto. Así mismo, posibilita que una persona flexione de manera consciente e inconsciente diversos músculos para fortalecer las articulaciones y de esta forma reducir las lesiones. El papel de la propiocepción en la mejora del rendimiento atlético, y en la prevención de las lesiones articulares y en la rehabilitación está convirtiéndose en una práctica cada vez más valorada, tal y como se detalla, en el trabajo "Perfeccionamiento de la Rehabilitación con el Entrenamiento de la Propiocepción: Aceleración de la Vuelta a la Actividad Deportiva" ["Refining Rehabilitation With Proprioception Training: Expediting Return To Play"] de Edward R. Laskowski et al., The Physician and Sports Medicine, Vol. 25, No. 10.

15 Hay muchas máquinas que ejercitan la parte inferior del cuerpo. Por ejemplo, unos ejercitadores de los tobillos se divulgan por de Lepley et al., Patente estadounidense No. 4,452,447, concedida el 5 de junio de 1984; por Troxel, Patente estadounidense No. 4,605,220 concedida el 12 de agosto de 1986; por Stodgell, Patente estadounidense No. 5,368,536, concedida el 29 de noviembre de 1994; Bernardson, Patente estadounidense No. 5,851,166 concedida el 22 de diciembre de 1988; y por Hayden, Patente estadounidense No. 6,277,057, concedida el 21 de agosto de 2001, En estos ejercitadores, el pie está fijado sobre una plataforma y, a continuación, desplaza la plataforma a lo largo de una trayectoria controlada. Ninguno de estos ejercitadores requiere que el usuario mantenga el equilibrio y ninguno resulta de utilidad para la evaluación y mejora de la propiocepción.

20 Así mismo, son conocidos diversos productos para mejorar el sentido del equilibrio de un usuario. O. E.M. Medical de Carlsbad, California fabrica las máquinas K.A.T. 550 y 3000 que ofrecen una cámara neumática inflable sobre la cual se sitúa de pie el usuario. Otro dispositivo de equilibrio es el Wobble Board, una plataforma montada sobre un miembro hemisférico que se extiende hacia abajo. Estos productos son reactivos en el sentido de que el usuario controla el movimiento. Ninguno de estos dispositivos permite que la plataforma sea inclinada para que el usuario sea requerido para responder en consecuencia.

25 Gardner, en Patente estadounidense No. 5,755,652, publicada el 26 de mayo de 1968, divulga un aparato para realizar ejercicios que presenta una plataforma inclinable montada sobre dos piezas con forma de cuña que rotan una con respecto a otra y con respecto a la plataforma. El movimiento desde una dirección de inclinación a otra dirección requiere un desplazamiento en sentido dextrorso o sinistrorso de la plataforma. Por ejemplo, la máquina de Gardner no puede directamente inclinarse de adelante atrás o de lado a lado. Así mismo, no resultan posibles los cambios rápidos de la inclinación debido al tiempo retenido para que las piezas con forma de cuña roten. Y por último, el movimiento aleatorio de la plataforma requiere que una de las piezas con forma de cuña esté conectada y, a continuación, se desconecte rápidamente de la otra pieza con forma de cuña.

30 De acuerdo con ello, se necesita una máquina mejorada para evaluar y mejorar la propiocepción de los usuarios. En particular, se necesita una máquina mejorada que incline una plataforma sobre la cual se sitúe de pie un usuario y que requiera que el usuario mantenga el equilibrio sobre ella.

35 El documento WO 00/71026 A1 divulga un sistema de rehabilitación de los tobillos que comprende unas plataformas móviles para los pies de un usuario. Unas señales de realimentación de la fuerza deseada pueden ser aplicadas a cada una de las plataformas mediante seis accionadores lineales dispuestos alrededor de una periferia de la plataforma.

40 El documento US 5518476 divulga un aparato para la práctica de ejercicio que comprende una plataforma de bipedestación y una barandilla en asociación con una placa que puede ser rotada con los pies.

**Divulgación de la invención**

45 Un objetivo general de la presente invención consiste en proporcionar una máquina mejorada para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario. Otro objetivo general de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento mejorado para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario.

50 La invención proporciona una máquina para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario de acuerdo con la reivindicación 1. La invención, así mismo, proporciona un procedimiento para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario de acuerdo con la reivindicación 7.

La máquina de propiocepción proactiva de la presente invención contiene una plataforma que se inclina en cualquier dirección y que puede rápida y directamente desplazarse desde una dirección a otra dirección. El uso de esta máquina proporciona un procedimiento muy mejorado para evaluar y mejorar la propiocepción de una persona.

**5 Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una máquina de propiocepción.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva desde abajo de dicha máquina.

La Fig. 3 es una vista en alzado lateral de dicha máquina.

10 La Fig. 4 es una vista en perspectiva desde arriba de una forma de realización preferente de la máquina de propiocepción de la presente invención.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva desde abajo de dicha máquina.

La Fig. 6 es una vista en alzado lateral de dicha máquina.

La Fig. 7 es una vista cenital de dicha máquina.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva detallada del medio inclinable de dicha máquina.

15 La Fig. 9 es una vista en alzado lateral detallada de una porción del medio de inclinación de dicha máquina.

**Mejor modo / aplicabilidad industrial**

20 La presente invención se comprenderá de forma óptima con referencia a los dibujos. Con referencia a las Figs. 1 a 3, una máquina 10 de propiocepción contiene una plataforma 20 inclinable sobre la cual el usuario se sitúa de pie. El término "máquina" se utiliza como sinónimo de "aparato" o "dispositivo" y no significa o requiere la presencia de piezas que se desplacen unas con respecto a otras o la presencia de una fuente de energía, como por ejemplo un motor o dispositivo similar. La configuración de la plataforma no es esencial, pero, de modo preferente, es circular con un diámetro de aproximadamente 0,3 a 1,2 m. El diámetro, de modo preferente, es de aproximadamente de 0,6 a 0,9 m, de forma que el usuario pueda situarse de pie sobre ella con los pies aproximadamente al nivel de la altura de los hombros. La plataforma, de modo preferente, no contiene ninguna superficie superior deslizante.

25 La plataforma es soportada por un medio 30 de inclinación, el cual, en la presente forma de realización, consiste en un miembro hemisférico que se extiende hacia abajo. El miembro hemisférico es rotatorio en el sentido de que no rota con respecto a la plataforma. El miembro hemisférico es, de modo preferente, una mitad completa de una esfera, pero, así mismo, están indicadas hemiesferas inferiores a una mitad completa de una esfera. El tamaño del miembro hemisférico y el diámetro de la plataforma se combinan para fijar el ángulo máximo al cual puede ser inclinada la plataforma. En la máquina mostrada, el miembro hemisférico tiene un diámetro de aproximadamente 23 cm, la plataforma tiene un diámetro de aproximadamente 76 cm y el ángulo de inclinación máximo es de aproximadamente veinte grados.

35 Puede apreciarse que el medio de inclinación permite que la plataforma sea inclinada alrededor de un primer eje y que, así mismo, sea inclinada alrededor de un segundo eje perpendicular al primer eje. La combinación del movimiento de inclinación alrededor de ambos ejes perpendiculares produce una plataforma que se inclina en todas las direcciones alrededor de un punto de basculación central. En otras palabras, el movimiento de la plataforma es multiplanar y proporciona una extensión total circunferencial (360 grados) de inclinación. En otras palabras, la plataforma puede inclinarse hacia arriba o hacia abajo desde cualquier punto sobre su circunferencia cuando está en la posición horizontal.

40 La plataforma contiene unas barandillas 51 que se extienden hacia arriba, las cuales desempeñan dos finalidades. En primer lugar, las barandillas pueden ser agarradas por el usuario de la máquina si el usuario comienza a perder el equilibrio. En segundo lugar, las barandillas son sujetas por un operador que manualmente empuja y tira de las barandillas para inclinar la plataforma de alante atrás, de lado a lado, o en cualquier otra dirección que se desee. El operador constituye, de esta manera, el medio de control. El operador es, de modo preferente, un fisioterapeuta muy especializado o facultativo similar. Puede apreciarse que el operador puede directamente inclinar la plataforma de una posición a cualquier otra posición. Así mismo, puede apreciarse que el operador puede controlar la velocidad a la cual la plataforma cambia de posición. La máquina es proactiva en el sentido de que su plataforma se desliza por la acción de una fuerza exterior y requiere que el usuario actúe sobre ella.

50 Con referencia ahora a las Figs. 4 a 7, una forma de realización preferente de la máquina de propiocepción es similar a la máquina descrita con anterioridad excepto porque tanto el medio de inclinación como el medio de control están mecanizados. En esta forma de realización, el medio de inclinación no rotatorio incluye una articulación en rótula 31 montada en posición central y dos accionadores 32 en vaivén. Un accionador en vaivén apropiado es un accionador lineal Exlar Model SR41 que consiste en un servomotor conectado a un vástago roscado de rodillo. Cada

accionador está conectado a un miembro 33 basculante que está, a su vez, conectado a un brazo 34 de soporte vertical que está fijado a la superficie interior de la plataforma con un montaje 35 universal. El accionador en vaivén, el miembro basculante y el brazo de soporte vertical se muestran con detalle en las Figs. 8 y 9.

5 El brazo de soporte conectado al primer accionador está montado sobre el primer eje de forma que su movimiento provoca que la plataforma se mueva alrededor del segundo eje, por ejemplo, de adelante atrás. El brazo de soporte conectado al segundo accionador está montado sobre el segundo eje de forma que su movimiento provoca que la plataforma se desplace alrededor del primer eje, por ejemplo, de lado a lado. Los términos “de adelante atrás” y “de lado a lado” son utilizados para definir el hecho de que los dos accionadores lineales impiden el movimiento sobre dos ejes perpendiculares. La orientación exacta de los ejes perpendiculares con respecto a la máquina no es esencial. Por ejemplo, en la forma de realización mostrada, el primer accionador de hecho imprime el movimiento a lo largo de un eje que recorre de 45 a 225 grados (apreciado en una vista cenital) y el segundo accionador imprime movimiento a lo largo de un eje que recorre de 135 a 315 grados. La combinación de sus movimientos permite que la plataforma se incline en cualquier dirección para desplazarse directamente de una posición a otra. La cantidad de inclinación es variable y, de modo preferente, está limitada a aproximadamente veinticinco grados de la horizontal. Si el ángulo de inclinación excede este límite, es muy difícil que el usuario mantenga la tracción y el equilibrio. La velocidad a la cual la plataforma se desplaza es variable. Un fuelle 36 está fijado, de modo preferente, entre la plataforma y la base para cubrir el medio de inclinación.

20 Una diversidad de accionadores en vaivén distintos son adecuados para el medio de inclinación, incluyendo los que utilizan un fluido hidráulico, aire comprimido, o elementos similares. Por ejemplo, en lugar de los accionadores con servomotor, el medio de inclinación puede incluir un primero y un segundo cilindros hidráulicos de doble efecto que incorpore un montaje de soporte giratorio del cuerpo con una fijación de articulación en U con la superficie inferior de la plataforma. Unas válvulas proporcionales en las líneas hidráulicas proporcionan velocidad variable e impiden el arrastre de la plataforma si la toma de potencia se detiene. El medio de inclinación puede, así mismo, estar conectado al lateral o a la parte superior de la plataforma, si se desea.

25 El medio de inclinación es controlado por un medio 40 de control. El medio de control incluye un medio para suministrar la retroalimentación de la posición de cada eje. En otras palabras, el medio de control debe ser capaz de determinar la inclinación de la plataforma en cualquier momento. Cuando se utilicen los accionadores lineales con servomotor, estos puede directamente proporcionar la retroalimentación de la posición. Cuando se utilicen otros accionadores en vaivén, pueden ser necesarios codificadores separados. El medio de control incluye, así mismo, una interfaz accesible al operador, como por ejemplo una computadora con un monitor o una pantalla táctil, o un panel de control, o dispositivo similar. Si se desea, puede conseguirse que el medio de control sea accesible, así mismo, al usuario. El medio de control puede incluir discos dactilares convencionales, botones, palanca de mando y unidad de procesamiento. El medio de control proporciona, de modo preferente, diversos tipos de operación controlada, incluyendo aleatoria, predecible (por ejemplo, inversión - eversión y flexión dorsal - flexión plantar), y controlada por el control de mando.

40 Rodeando la plataforma se encuentra un bastidor 50 que incluye unas barandillas 51, y un soporte 52 sobre la cabeza. Durante el uso de la máquina el usuario puede de vez en cuando perder el equilibrio. Por esta razón, un bastidor que reduzca las posibilidades de caídas y lesiones es muy ventajoso. El usuario, de modo preferente, lleva puesto un arnés al torso fijado al soporte sobre la cabeza para reducir las posibilidades de que se produzca una caída.

45 Un medio para la medición de la posición espacial de las caderas del usuario (o de otra parte del cuerpo) a lo largo de los ejes X, Y y Z (de adelante atrás, de lado a lado, y de arriba abajo) es, así mismo, muy ventajoso. Aunque sin pretender una adscripción a teoría alguna, el desplazamiento de las caderas del usuario cuando la persona está reaccionando al movimiento de la plataforma se considera que está relacionado con la propiocepción de la persona. El desplazamiento puede ser medido de diversas maneras, incluyendo transmisores y receptores ultrasónicos, y potenciómetros tipo bobina que estén conectados desde el bastidor a las caderas del usuario. De esta manera, estas mediciones objetivas de los parámetros físicos se considera que están relacionados con la propiocepción.

50 Son posibles otras muchas variantes de la máquina de propiocepción de la presente invención dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Una variante incluye una plataforma que contiene dos secciones separadas, una para cada pie. Esto permite que cada sección sea accionada de manera independiente. Una segunda variante incluye los medios para hacer rotar la plataforma (y el medio de inclinación) en sentido dextrorso y sinistrorso cuando se está inclinando. En un ejemplo no cubierto por las reivindicaciones, una tercera variante incluye los medios para elevar y bajar la plataforma cuando se están inclinando. Una variante de elevación y bajada contendría tres más que dos, accionadores lineales y omitiría la articulación en rótula montada en posición central.

60 Tal y como se manifestó con anterioridad, la máquina de propiocepción de la presente invención es proactiva en el sentido de que su plataforma se mueve por la acción de una fuerza exterior y requiere que el usuario reaccione a ella para mantener el equilibrio. Esta propiedad proporciona a la máquina otros usos. Es utilizada en valoraciones, pruebas, diagnósticos, rehabilitación, ejercicios, y prevención de las lesiones. Así mismo, se cree que mejora la rapidez del usuario. De acuerdo con ello, la máquina es utilizada por una amplia gama de personas. Una clase de

usuarios son gente que ha sufrido lesiones. Otra clase de usuarios son deportistas que desean mejorar su propiocepción (para reducir las posibilidades de contraer una lesión) y / o la rapidez, especialmente esquiadores, jugadores de hockey, jugadores de fútbol, jugadores de fútbol americano, y similares.

REIVINDICACIONES

1.- Una máquina para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario, comprendiendo la máquina:

una plataforma (20) inclinable sobre la cual se sitúa de pie el usuario;

5 un medio (30) de inclinación conectado a la plataforma (20) para inclinar la plataforma (20) alrededor de un primer eje y alrededor de un segundo eje perpendicular al primer eje; y

un medio (40) de control para el control del medio (30) de inclinación, de tal manera que la plataforma (20) pueda ser desplazada por la acción de una fuerza exterior que requiere que el usuario reaccione a ella, y de tal manera que la propiocepción del usuario pueda ser evaluada y mejorada por el equilibrio sobre la plataforma (20) cuando la plataforma (20) es inclinada,

10 en la que la máquina está **caracterizada porque** el medio (30) de inclinación comprende una articulación en rótula (31) montada en posición central bajo la plataforma (20) y unos primero y segundo brazos (34, 34) de soporte verticales fijados a la superficie inferior de la plataforma (20) mediante unos montajes (35, 35) universales, de tal manera que los primero y segundo ejes se extienden entre los montajes respectivos de los montajes (35, 35) universales y la articulación en rótula (31) montada en posición central, comprendiendo así mismo, el medio (30) de inclinación unos primero y segundo accionadores (32, 32) en vaivén, conectados a los respectivos brazos de soporte (34, 34) por medio de unos miembros (33, 33) basculantes,

20 en la que el brazo (34) de soporte conectado al primer accionador (32) está fijado a la plataforma (20) a lo largo del primer eje, de forma que su desplazamiento provoca que la plataforma (20) se desplace alrededor del segundo eje, y en la que el brazo (34) de soporte conectado al segundo accionador (32) está fijado a plataforma (20) a lo largo del segundo eje, de forma que su desplazamiento provoca que la plataforma (20) se desplace alrededor del primer eje.

2.- La máquina de la reivindicación 1, en la que la máquina comprende así mismo una barandilla (51).

25 3.- La máquina de la reivindicación 1, en la que los accionadores (32) en vaivén comprenden unos accionadores lineales con servomotor.

4.- La máquina de la reivindicación 3, que comprende así mismo un soporte (52) sobre la cabeza para el usuario.

5.- La máquina de la reivindicación 4, que comprende así mismo un medio para medir una posición espacial de las caderas de un usuario.

30 6.- La máquina de la reivindicación 2, en la que la plataforma (20) inclinable comprende dos secciones independientes para los pies de un usuario.

7.- Un procedimiento para evaluar y mejorar la propiocepción de un usuario, comprendiendo el procedimiento:

la provisión de una máquina que comprende:

una plataforma (20) inclinable que presenta una parte inferior y una parte superior sobre la que se sitúa de pie el usuario;

35 un medio (30) de inclinación conectado a la plataforma (20) para inclinar la plataforma de tal manera que la plataforma (20) se inclina alrededor de un primer eje y alrededor de un segundo eje perpendicular al primer eje; y

un medio (51; 40) de control para controlar el medio (30) de inclinación;

la colocación del usuario sobre la máquina; y

40 la inclinación de la plataforma (20) mediante la acción de una fuerza exterior mientras que el usuario reacciona para mantener el equilibrio, en la que el medio (30) de inclinación comprende una articulación en rótula (31) montada en posición central bajo la plataforma (20) y unos primero y segundo brazos (34, 34) de soporte verticales fijados a la superficie inferior de la plataforma (20) mediante unos montajes (35, 35) universales, de tal manera que los primero y segundo ejes se extienden entre los respectivos montajes (35, 35) universales y la articulación en rótula (31) montada en posición central, comprendiendo así mismo el medio (30) de inclinación unos primero y segundo accionadores (32, 32) en vaivén conectados a los respectivos brazos (34, 34) de soporte por medio de los miembros (33, 33) de basculación,

50 en el que el brazo (34) de soporte conectado al primer accionador (32) está fijado a la plataforma (20) a lo largo del primer eje, de manera que su desplazamiento provoca que la plataforma (20) se desplace alrededor del segundo eje, y en el que el brazo (34) de soporte conectado al segundo accionador (32) está

fijado a la plataforma (20) a lo largo del segundo eje de forma que su desplazamiento provoca que la plataforma (20) se desplace alrededor del primer eje.

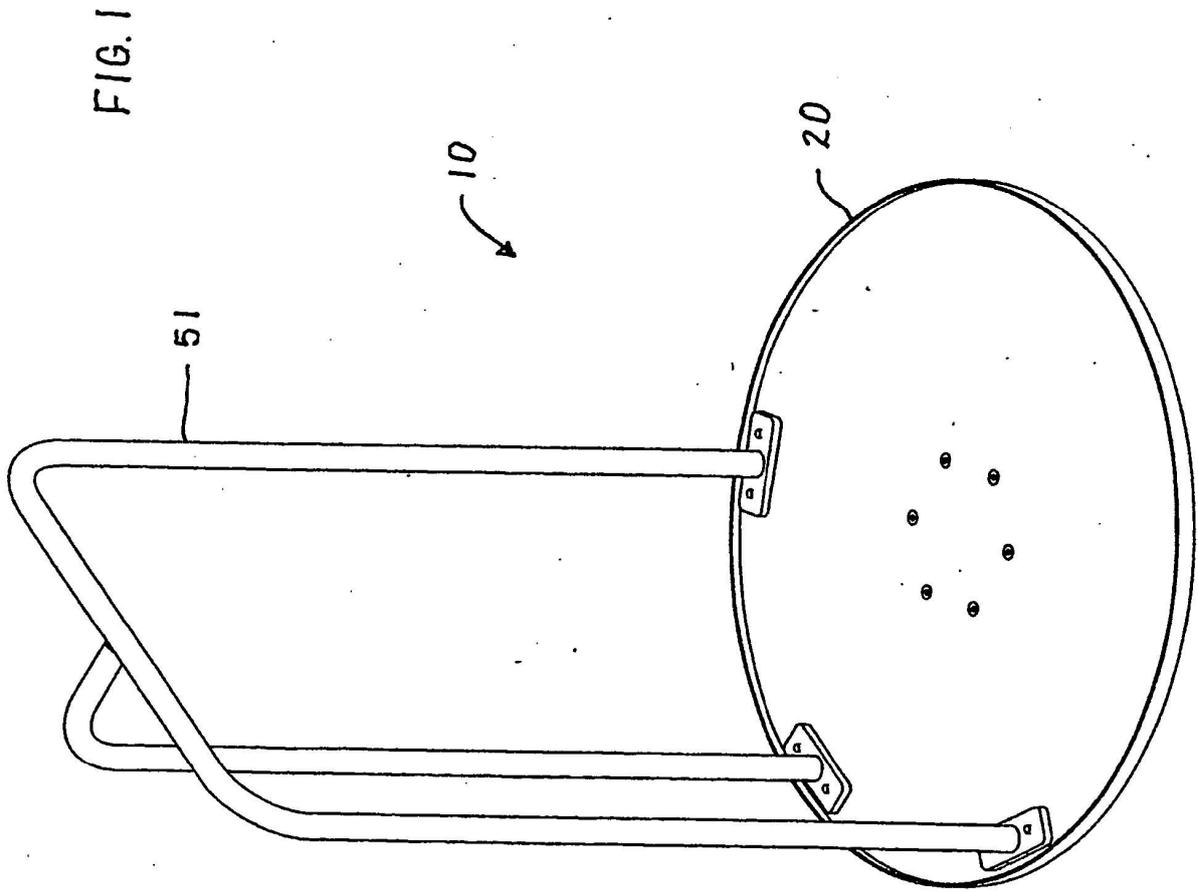
8.-El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la máquina comprende así mismo una barandilla (51).

5 9.- El procedimiento de la reivindicación 7, en el que los accionadores (32) en vaivén de la máquina comprenden unos accionadores lineales con servomotor.

10.- El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la máquina comprende así mismo un soporte (52) sobre la cabeza para el usuario y en el que el usuario está conectado al soporte (52) sobre la cabeza.

11.- El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la máquina comprende así mismo un medio para medir una posición espacial de las caderas del usuario y en el que se mide la posición espacial de las caderas del usuario.

10 12.- El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la plataforma (20) inclinable de la máquina comprende dos secciones independientes para los pies de un usuario.



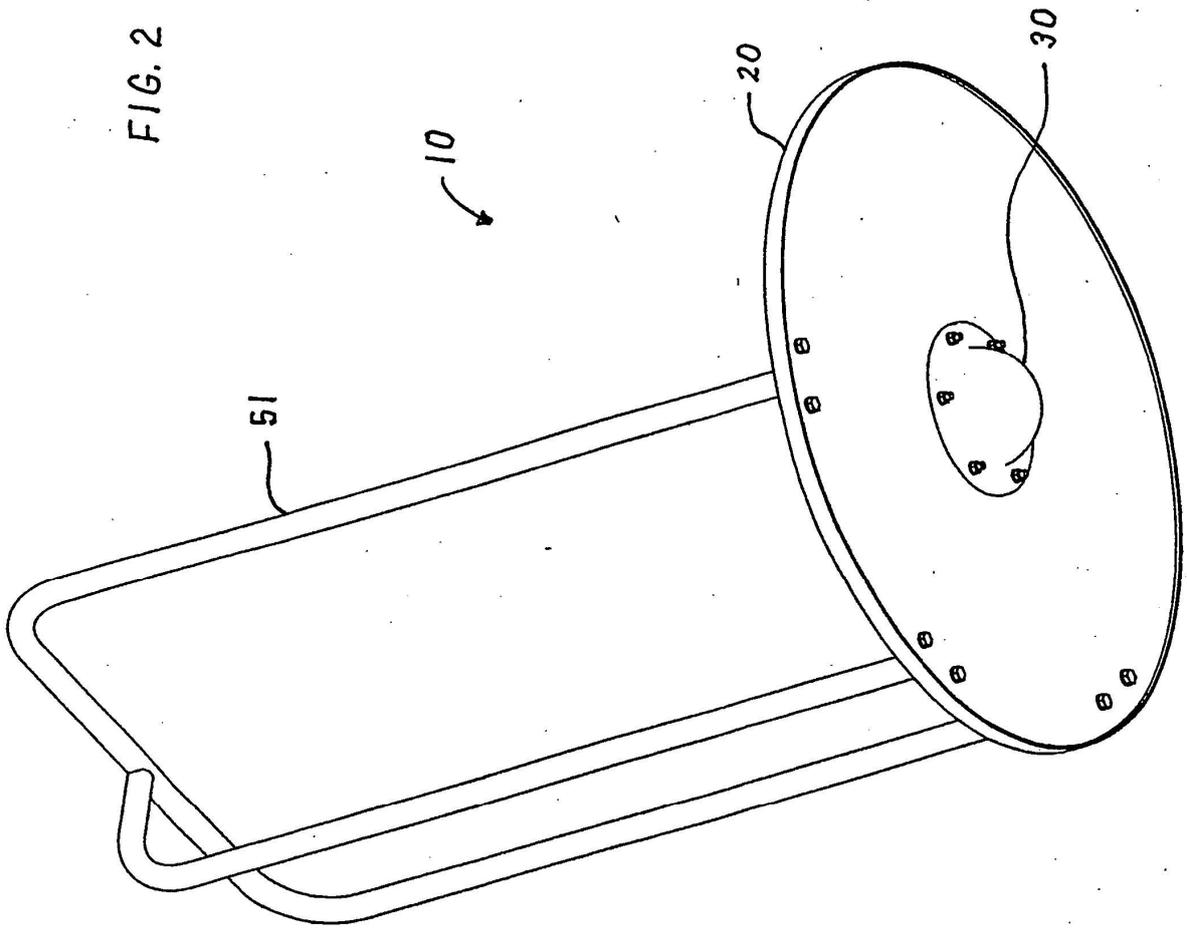
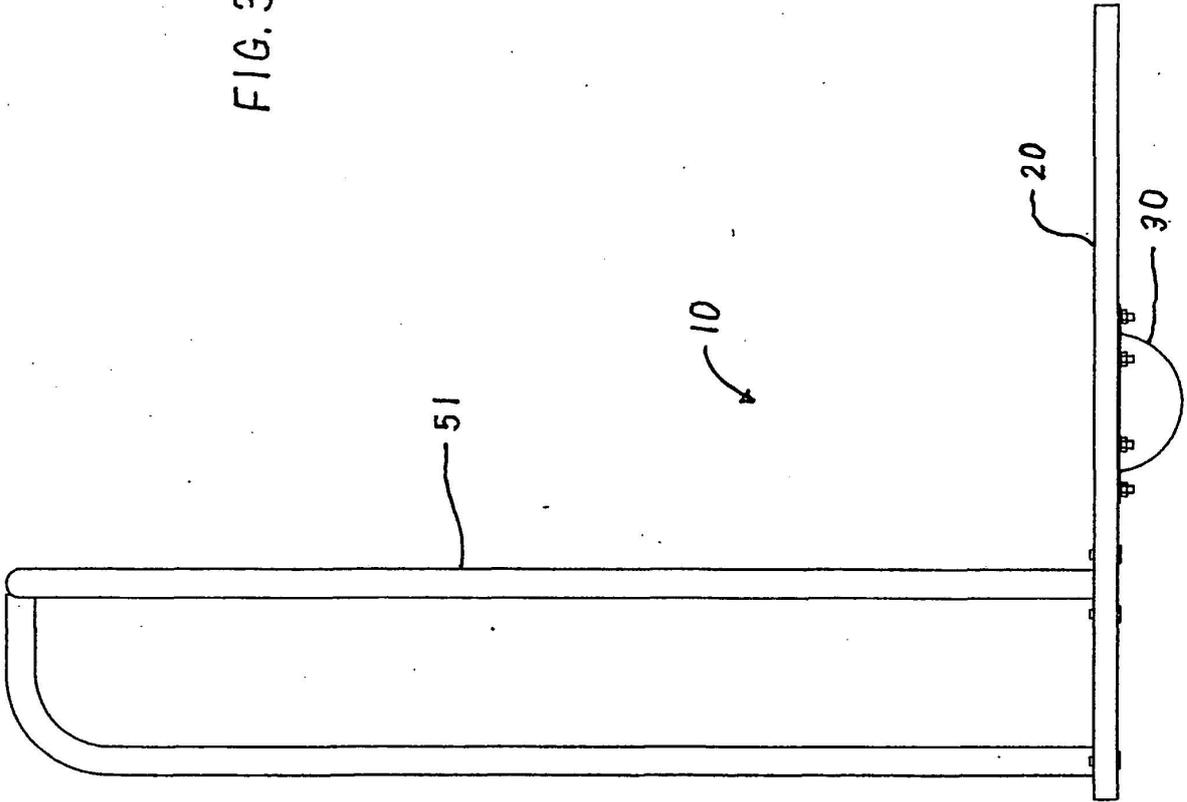
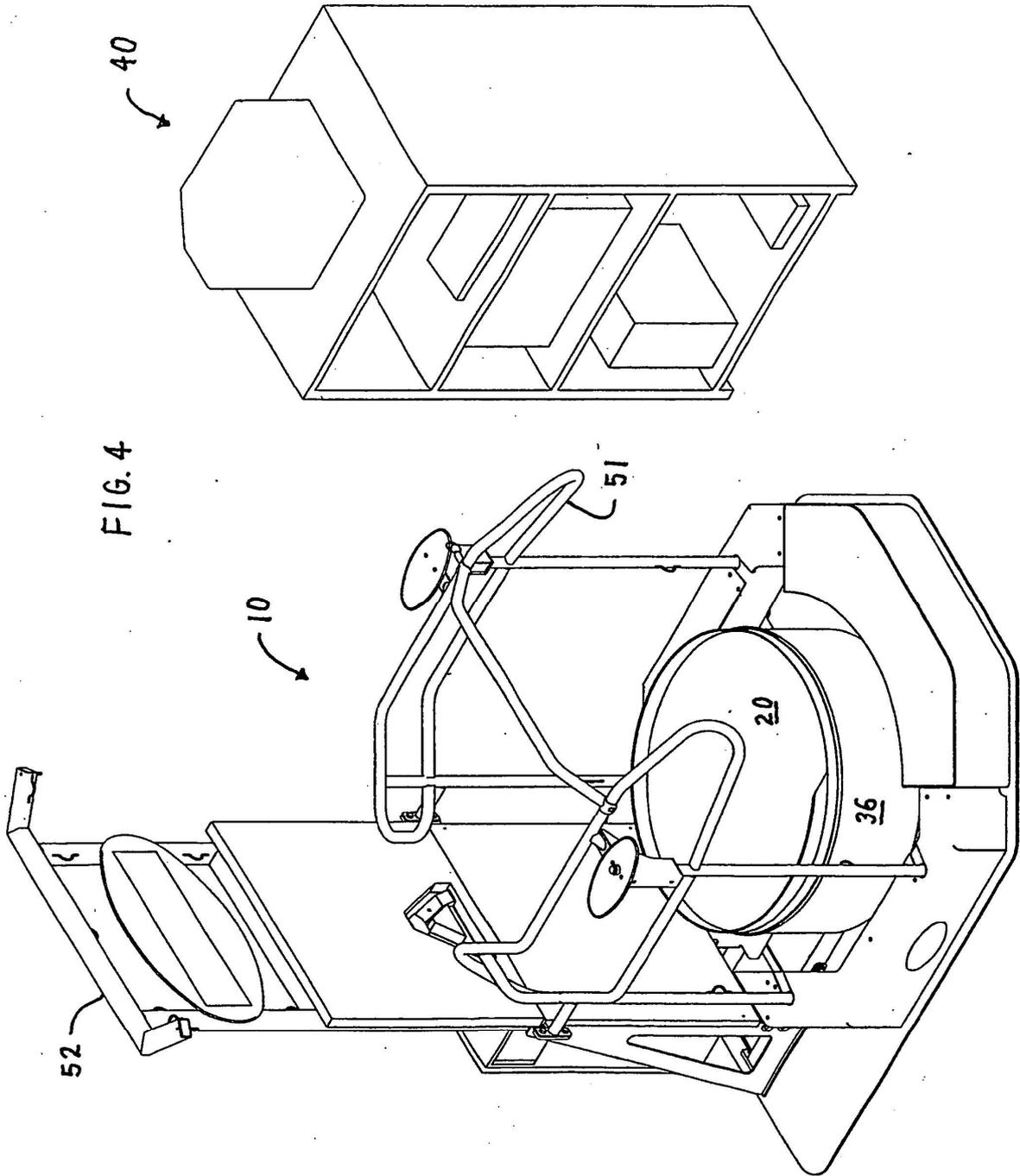
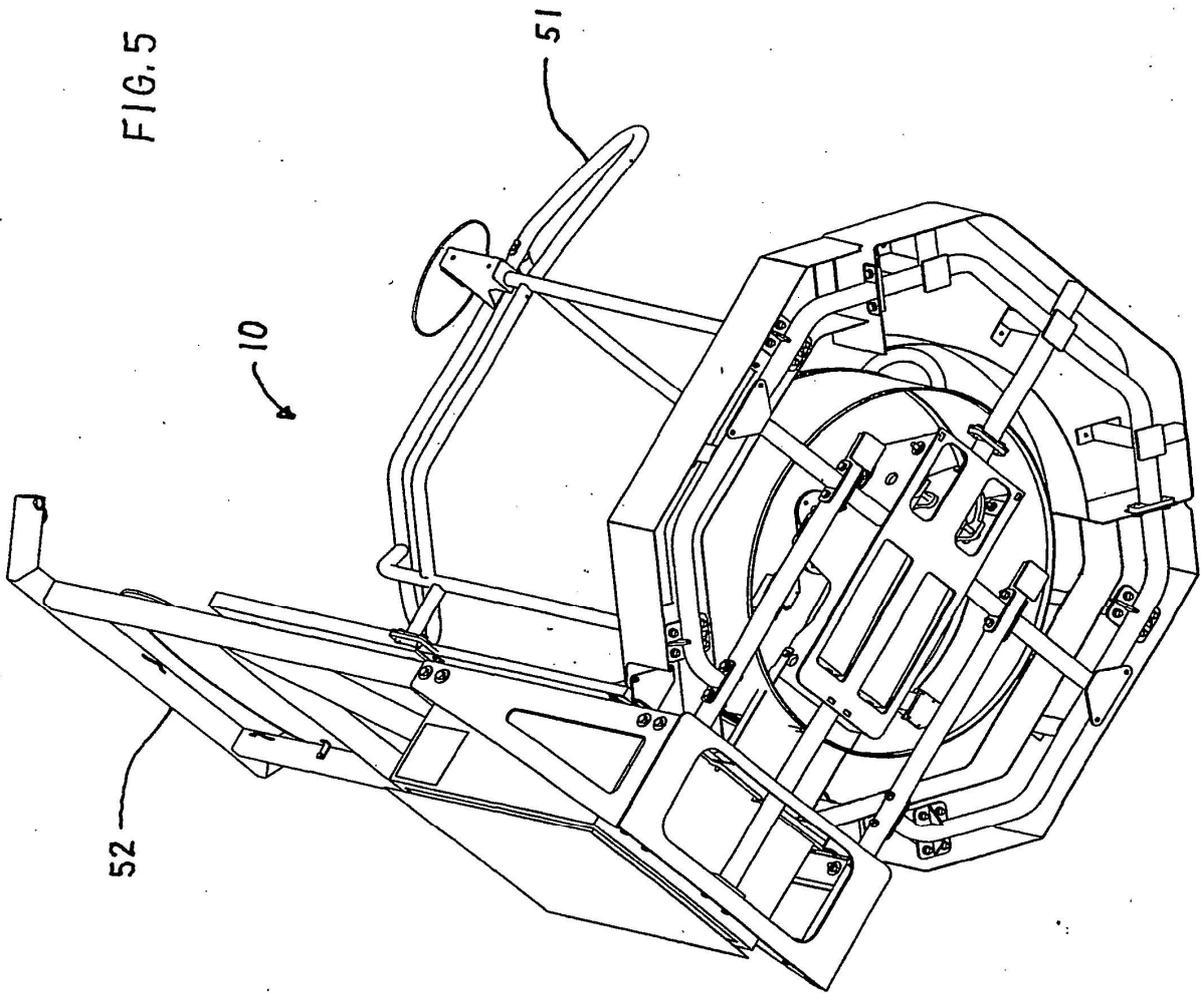
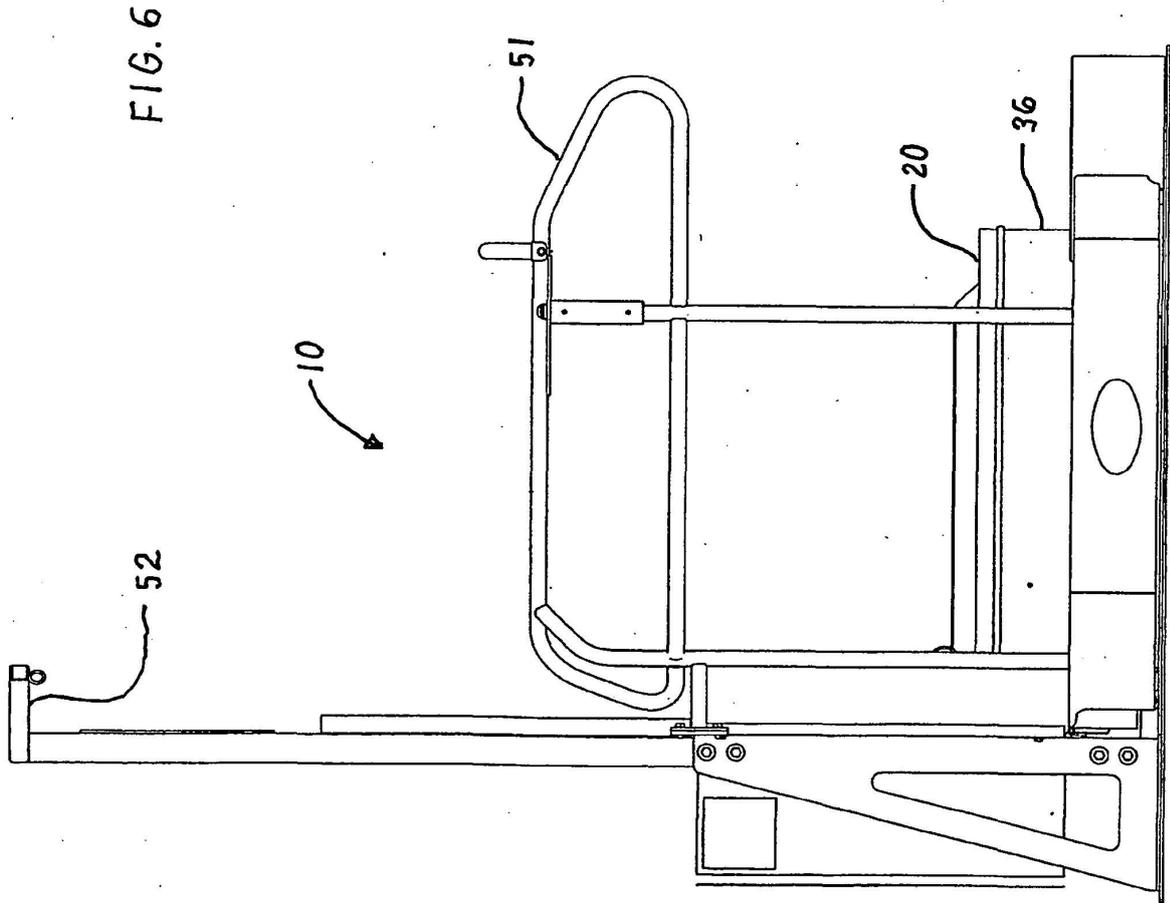


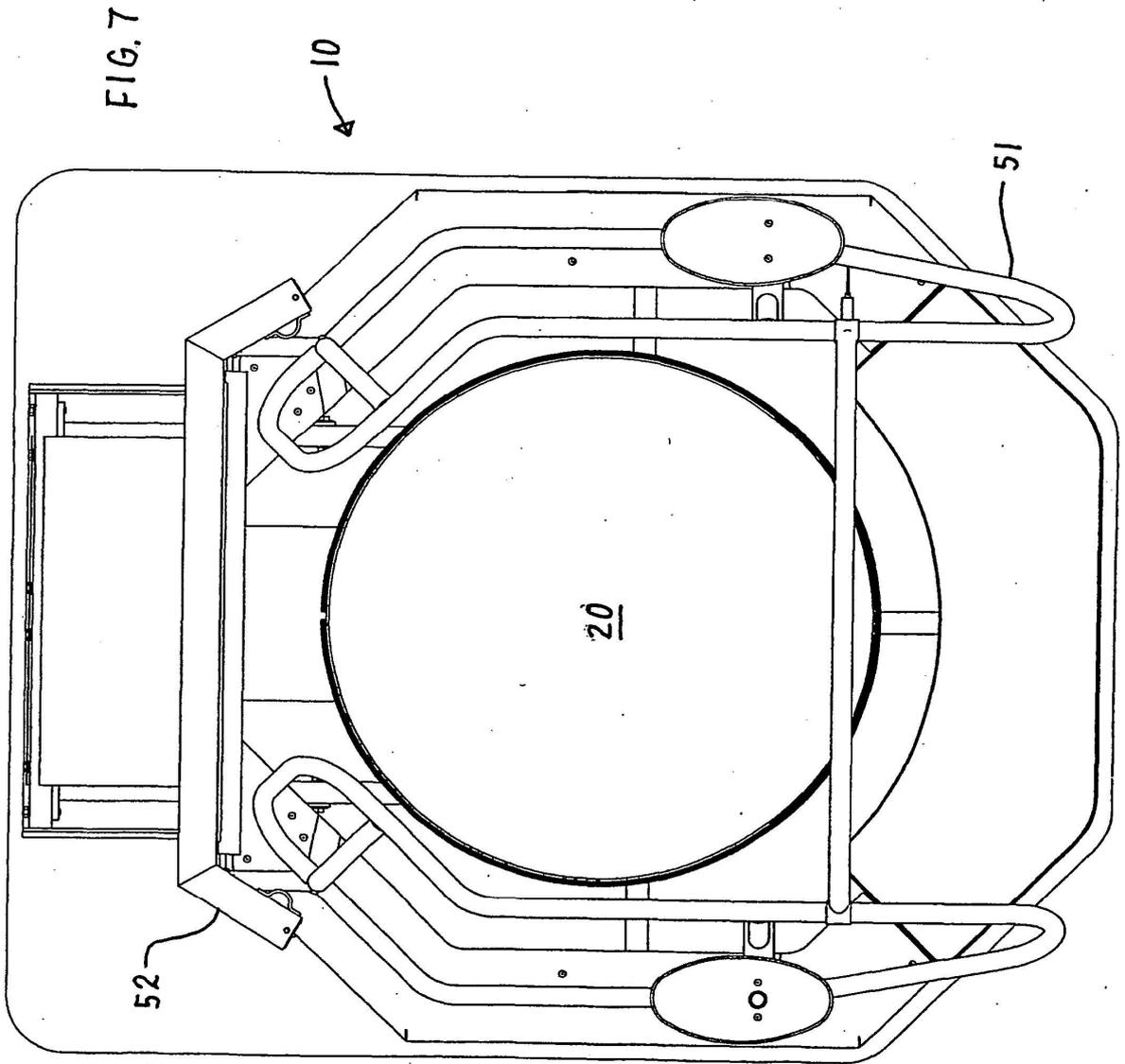
FIG. 3











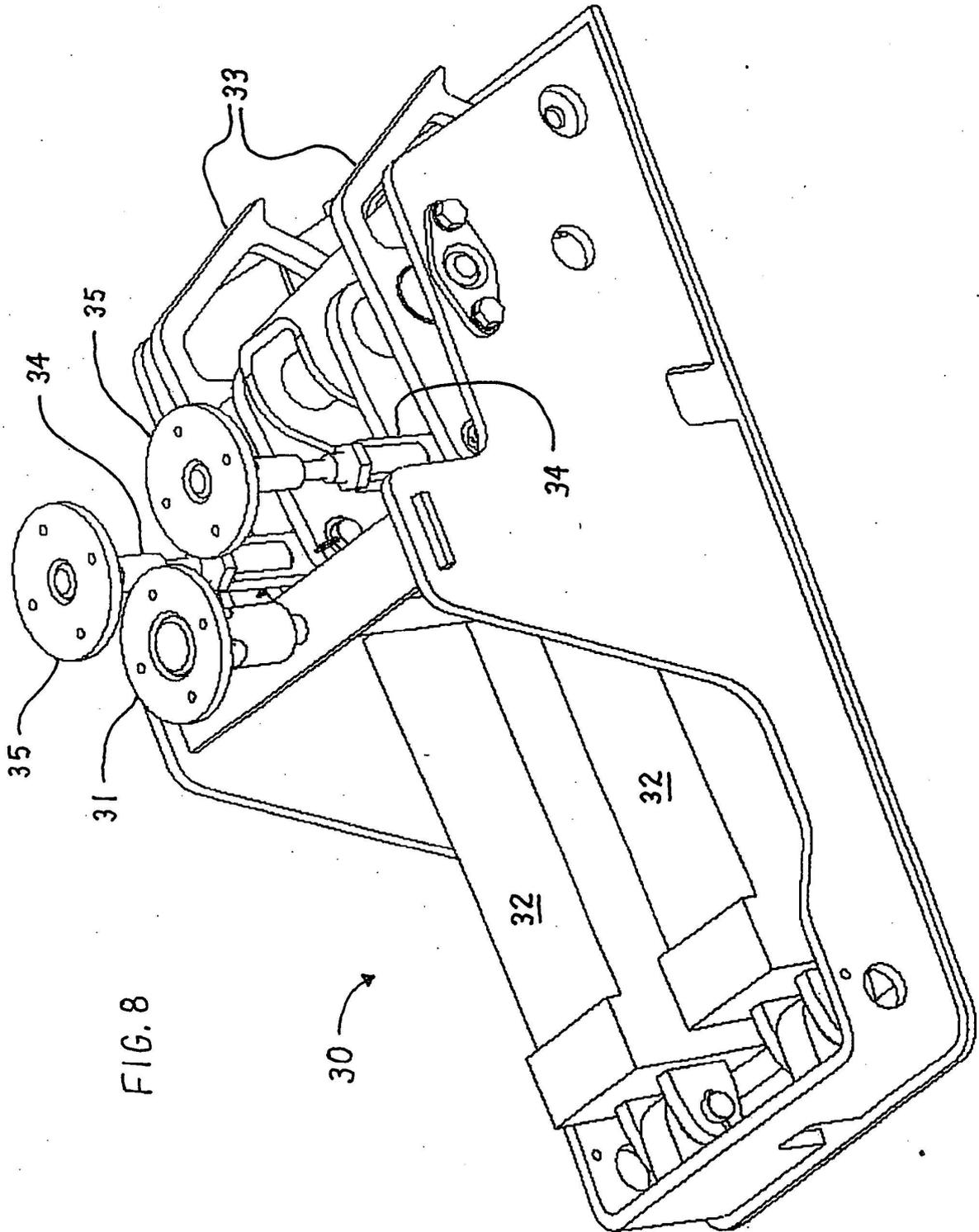


FIG. 8

FIG. 9

