

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 476**

51 Int. Cl.:

A63B 24/00 (2006.01)
A63B 23/12 (2006.01)
A63B 23/02 (2006.01)
A63B 71/06 (2006.01)
A63B 21/008 (2006.01)
A63B 22/00 (2006.01)
A63B 23/035 (2006.01)
A63B 21/005 (2006.01)
A63B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2015** **E 15176361 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 3020455**

54 Título: **Aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano**

30 Prioridad:

17.11.2014 DE 102014223446

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.01.2018

73 Titular/es:

ICAROS GMBH (100.0%)
Fraunhoferstrasse 5
82152 Planegg, DE

72 Inventor/es:

SCHOLL, JOHANNES y
SCHMIDT-GABRIEL, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Francisco

ES 2 651 476 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 para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano

5 La invención se refiere a un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano.

Por el desarrollo de aparatos deportivos se conocen aparatos de entrenamiento para el uso en gimnasios, como por ejemplo cintas de correr, máquinas de subir escaleras (stepper) o bicicleta ergométrica. En estas el usuario está sentado o de pie y realiza movimientos predeterminados. Por el ejercicio físico deben quemarse calorías, conseguirse un efecto de entrenamiento, además de divertirse el usuario.

10 Además, se conocen consolas de juegos, como Microsoft Wii® o Sony PlayStation Move®, en las que el usuario realiza los movimientos corporales, que son detectados por un sensor, por lo que puede influirse o controlarse un desarrollo del juego en una pantalla de televisión.

15 Asimismo se conocen cines 3D, en los que se muestran películas con un efecto tridimensional, para ofrecer al espectador una experiencia cinematográfica lo más cercana a la realidad posible. Gracias a un efecto 3D en las películas, por un lado, se pretende aumentar la diversión al verla, además de conseguir un mayor realismo de los acontecimientos en la pantalla y de hacer olvidar al espectador que se encuentra en la proyección de una película. A ser posible, debe tener la sensación de formar también parte de la acción.

20 Además, se conocen simuladores en los que un usuario controla por ejemplo un coche de fórmula 1 o una moto de competición, disponiendo el usuario en lugar de una luna real de un sistema de monitores de ordenador. Asimismo puede aumentarse la vivencia de conducción cercana a la realidad porque el usuario se sienta en una cabina de mandos reproducida de forma realista distinguiéndose los elementos de mando muy poco de los de un vehículo real.

25 Además, se conocen gafas de video, que se disponen y fijan en la cabeza de un usuario. En unas gafas de video de este tipo puede mostrarse visualmente una realidad virtual, sintiéndose un usuario durante el uso de un aparato de este tipo como si pudiera estar dentro de la realidad virtual y moverse libremente en la misma. Cuando el usuario gira su cabeza y, por lo tanto, también las gafas de video, un sistema receptor dispuesto de forma estacionaria recibe el movimiento común de cabeza y gafas y transmite la dirección del movimiento y la velocidad del movimiento a una unidad aritmético-lógica, que calcula la imagen de video mostrada por las gafas de video correspondientemente, de modo que el usuario tiene la sensación de poder moverse realmente en el espacio virtual.

30 Además, se conocen simuladores de vuelo para la formación de pilotos que reproducen, por un lado, una cabina de mandos igual que una original simulando, por otro lado, también los movimientos y aceleraciones reales, que actúan durante el vuelo, en el despegue y aterrizaje sobre una cabina de mandos real. Esto se hace por ejemplo porque la cabina de mandos está dispuesta en una plataforma móvil, como por ejemplo un trípode, y porque la cabina de mandos puede moverse, bascularse y acelerarse mediante la plataforma móvil en diferentes direcciones.

35 En el estado de la técnica se dan a conocer además aparatos de entrenamiento, como por ejemplo en el documento GB 2 510 136 A.

Además, se conoce por el estado de la técnica un aparato de diagnóstico dado a conocer en el documento US 5 830 158 A.

40 El objetivo de la presente invención es ofrecer un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, generando un usuario mediante el movimiento de la zona de las caderas un desplazamiento del centro de gravedad mientras el usuario se apoya en el aparato, pudiendo inclinar el aparato incluido su propio cuerpo en diferentes direcciones. Además, es concebible que el usuario lleve al mismo tiempo unas gafas de video y que pueda moverse gracias al sistema global de gafas de video y dicho aparato de movimiento en un entorno virtual además de interactuar con este. Los movimientos provocados por el usuario pueden generarse solo por la fuerza de gravedad mediante el desplazamiento del centro de gravedad.

45 Además, también es concebible influir en los movimientos del aparato mediante motores o amortiguadores dispuestos en el aparato. Asimismo es concebible prever un sistema global formado por el aparato y un dispositivo para la salida visual de imágenes en movimiento, estando envuelto el usuario en el aparato al menos en parte por el dispositivo de salida. El dispositivo de salida podría estar realizado en este caso en forma de semicírculo, encontrándose la cabeza del usuario incluida la parte delantera del aparato en el interior del dispositivo de salida.

50 Gracias a una salida visual de por ejemplo una aplicación de simulador en el lado interior del dispositivo podría conseguirse de este modo una impresión próxima a la realidad del usuario durante la aplicación de simulador. El dispositivo de salida debería estar dimensionado de tal modo que el usuario pueda moverse libremente en el aparato sin chocar contra el dispositivo de salida. Además, mediante el dispositivo de salida así como en unas gafas de video podrían reproducirse imágenes tridimensionales.

55 Este objetivo se consigue con un aparato, un sistema, así como un procedimiento según las reivindicaciones independientes.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a variantes ventajosas.

Gracias a la movilidad libre de la zona de las caderas de un usuario puede garantizarse que este pueda desplazar su centro de gravedad o el centro de gravedad global de la parte móvil del aparato, así como de su propio cuerpo de tal modo que este desplazamiento del centro de gravedad conduce a un movimiento del aparato por la fuerza de gravedad, por lo que resulta un comportamiento de uso especialmente agradable. Gracias a ello, el aparato reacciona de forma especialmente rápida a los deseos de un cambio de movimiento, y después de un corto tiempo de adaptación, un usuario puede manejar o mover el aparato de forma intuitiva y dosificada.

Gracias a la curvatura convexa de la superficie exterior del tramo base, el aparato tiene una posibilidad de movimiento sin tener que preverse para ello un dispositivo cinemático complejo y caro.

Es ventajoso que la curvatura de la superficie convexa del tramo base sea variable, por lo que el comportamiento de movimiento del aparato puede determinarse a libre elección antes de la fabricación, es decir, durante el diseño/construcción. Gracias a una curvatura variable se genera de forma ventajosa un momento enderezador, porque la curvatura de la superficie de apoyo en la zona central (la zona que está en contacto con el suelo durante una posición no desviada del aparato, es decir en una posición de reposo) del tramo base es reducida y se vuelve más pronunciada hacia el exterior. En otro ejemplo de realización, la curvatura de la superficie de apoyo es de forma ventajosa más pronunciada en la zona central del tramo base y disminuye hacia el exterior. De este modo se genera una especie de tope final, puesto que el aparato ya solo puede inclinarse más con un gran esfuerzo en la zona de la curvatura decreciente.

De forma ventajosa, el centro de gravedad común del cuerpo del usuario y del aparato está dispuesto poco por debajo del eje longitudinal y transversal. Gracias a ello, el sistema móvil de persona y aparato está en un estado estable. El que el centro de gravedad esté dispuesto por debajo del eje longitudinal y transversal significa que el centro de gravedad está dispuesto en la dirección vertical por debajo de los ejes. De forma ventajosa, para el usuario es posible disponer el centro de gravedad de su cuerpo mediante un movimiento de la zona de las caderas de tal modo que esto conduce a una desviación del aparato o la provoca. Además, por la movilidad libre de la zona de las caderas o del centro de gravedad de su cuerpo, el usuario tiene la impresión de estar flotando.

De forma ventajosa, los soportes para brazos y piernas, así como las empuñaduras están previstos de forma rígida unos respecto a otros. Gracias a una disposición de este tipo, para un usuario es posible de forma especialmente sencilla y precisa desplazar su centro de gravedad de la forma necesaria para una aplicación actual. Gracias a una disposición de este tipo, el usuario tiene además la posibilidad de mover la zona de las caderas libremente para poder realizar un desplazamiento del centro de gravedad de la forma más sencilla posible.

De forma ventajosa, el aparato presenta un elemento de refuerzo, que genera a partir del "perfil abierto" por lo demás, formado por reposabrazos, reposapiernas y tramo base, un "perfil cerrado", que presenta una rigidez claramente mayor.

De forma ventajosa, el aparato presenta dos elementos de agarre, que pueden ser agarrados respectivamente con una mano del usuario, de modo que el usuario puede asegurarse o sujetarse de forma sencilla en su posición.

De forma ventajosa, el aparato está hecho de plástico, por lo que el aparato puede fabricarse de forma ventajosa en un procedimiento de moldeo por inyección y en grandes cantidades. Además, gracias al material plástico, el aparato puede limpiarse de forma sencilla y rápida, por lo que puede mantenerse de forma sencilla en un estado higiénico.

De forma ventajosa, el aparato presenta un dispositivo de detección, para detectar la posición actual del aparato, así como un dispositivo de transmisión para transmitir los datos de posición. Gracias a una forma de realización de este tipo resultan múltiples posibilidades de aplicación de la invención. Gracias a una detección de los datos de posición es posible transmitirlos a una unidad aritmético-lógica, por lo que pueden realizarse aplicaciones para la simulación de realidades virtuales. De este modo es posible, por ejemplo, usar en un juego de ordenador o en una aplicación de simulador los movimientos del aparato para el control de funciones. Para el control de un avión durante una aplicación de simulador de vuelo sería concebible, por ejemplo, que un usuario del aparato gire a sí mismo y al aparato alrededor de un eje longitudinal mediante un desplazamiento del centro de gravedad, para hacerse girar de este modo también el avión en el simulador de vuelo alrededor de su eje longitudinal. Para hacer girar el avión además alrededor de su eje transversal, un usuario podría hacerse girar a sí mismo y también al aparato alrededor de un eje transversal o provocar un giro de este tipo, en un caso ideal mediante el desplazamiento del centro de gravedad de su cuerpo.

Con ayuda de los dibujos adjuntos se explicarán dos ejemplos de realización de la invención.

Muestran:

La Figura 1 un primer ejemplo de realización de la invención en una vista en perspectiva.

La Figura 2 un primer ejemplo de realización de la invención en una vista frontal.

- La Figura 3 un primer ejemplo de realización de la invención en una vista desde el lado izquierdo.
- La Figura 4 un primer ejemplo de realización de la invención en una vista en planta desde arriba.
- La Figura 5 un segundo ejemplo de realización de la invención en una vista en perspectiva.
- La Figura 6 un segundo ejemplo de realización de la invención en una vista frontal
- 5 La Figura 7 un segundo ejemplo de realización de la invención en una vista desde el lado izquierdo.
- La Figura 8 un segundo ejemplo de realización de la invención en una vista en planta desde arriba.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización del aparato 1 para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano. Se muestra un eje longitudinal, que se extiende en la dirección longitudinal del aparato. Se muestra un eje transversal, que se extiende en la dirección transversal del aparato. Y se muestra un eje vertical, que se extiende en la dirección vertical. El eje vertical puede extenderse en la dirección vertical, como se muestra en el ejemplo de realización aquí descrito, o puede estar inclinado también hacia adelante o hacia atrás. Las indicaciones de dirección y posición delante, detrás, lado izquierdo y lado derecho también están representadas en la Figura 1 y se muestran también unívocamente en la vista en planta desde arriba de la Figura 4. La forma de realización mostrada en la Figura 1 presenta una placa base 5 y una base 3, mediante las que todo el aparato 1 se apoya en el suelo. El dispositivo de apoyo 2 presenta elementos de agarre 20, reposabrazos 21, así como reposapiernas 23. Gracias al dispositivo de apoyo 2, el cuerpo de un usuario se apoya en el dispositivo. Las partes individuales del dispositivo de apoyo están unidas con un elemento de bastidor 81. El reposabrazos 21 en el lado derecho del aparato forma una unidad con el elemento de agarre 20 del lado derecho del aparato, de forma análoga a ello, el elemento de agarre 20 en el lado izquierdo forma una unidad con el reposabrazos 21 en el lado izquierdo del aparato 1. El elemento de agarre 20 y el reposabrazos 21, que forman respectivamente una unidad, están fijamente unidos entre sí en esta forma de realización. Cada unidad está unida por un elemento de carril 51 con el elemento de bastidor 81, por lo que las unidades correspondientes pueden desplazarse en límites determinados en la dirección longitudinal del aparato 1. Los elementos individuales del dispositivo de apoyo 2 pueden bascularse junto con el elemento de bastidor 81 alrededor del eje transversal del aparato 1. Esta funcionalidad de basculamiento es posible gracias a una disposición 420 de árbol y soporte, que une la estructura portante (elemento de bastidor 81) con otro elemento portante en forma de arco (elemento en forma de arco 82). Este otro elemento en forma de arco 82 es apoyado por un soporte de rodillos 41 y es guiado por este, de modo que el dispositivo de apoyo 2 puede girarse junto con el elemento de bastidor 81 y el elemento en forma de arco 82 alrededor del eje longitudinal del aparato. La guía de rodillos 41 presenta una disposición en arco de elementos de rodillos 410, en los que se apoyan los componentes dispositivo de apoyo 2, elemento de bastidor 81 y elemento en forma de arco 82, estando dispuesto adicionalmente al menos un rodillo en la dirección vertical por encima del elemento en forma de arco 82, para asegurar estos componentes también en una dirección vertical. Los componentes dispositivo de apoyo 2, elemento de bastidor 81 y elemento en forma de arco 82 son denominados la parte móvil del aparato. En el exterior posterior del dispositivo de apoyo 2 están dispuestos además elementos de arriostramiento 24, mediante los que un usuario puede apoyarse con las plantas del pie. En esta forma de realización, el eje vertical del aparato 1 está dispuesto en la dirección vertical. No obstante, también sería concebible que el eje vertical estuviera inclinado hacia adelante o hacia atrás. Además, el eje longitudinal se extiende en esta forma de realización en la dirección horizontal. También sería concebible que el eje longitudinal estuviera basculado hacia abajo o hacia arriba. En este ejemplo de realización, el eje transversal está dispuesto de forma fija respecto al elemento de bastidor 81. Si el elemento de bastidor 81 se bascula alrededor del eje longitudinal, bascula por lo tanto también el eje transversal del aparato. Si la parte móvil del aparato 1 ya está basculada alrededor del eje longitudinal, se produce otro basculamiento del dispositivo de apoyo 2 junto con el elemento de bastidor 81 alrededor del eje transversal también basculado.

El elemento portante en forma de arco o el elemento en forma de arco 82 no tienen que estar realizados forzosamente en forma de arco. En otra forma de realización, la forma de este elemento portante también puede seguir por ejemplo cualquier función de curvatura. Además, sería concebible realizar el elemento portante como círculo cerrado. En una forma de realización de este tipo para el usuario podría ser posible realizar con el aparato una rotación completa alrededor del eje longitudinal.

La Figura 2 muestra una vista frontal del primer ejemplo de realización de un aparato 1 para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, extendiéndose el eje vertical del aparato en la dirección vertical y el eje transversal del aparato en la dirección horizontal. En esta vista puede verse bien que el elemento de bastidor 81 presenta dos partes, que están dispuestas en el lado derecho e izquierdo de la Figura. Las partes individuales del aparato 1 pueden fabricarse de diferentes materiales. Por ejemplo de plástico reforzado con fibra de carbono, plástico convencional o metal. En una forma de realización preferible, toda la construcción del aparato está realizada de la forma más ligera posible. Gracias a una masa reducida, en particular de las partes móviles del aparato, puede aumentarse el confort de manejo para el usuario, puesto que puede realizarse más fácilmente un basculamiento.

La Figura 3 muestra una vista lateral del primer ejemplo de realización del aparato 1, extendiéndose el eje longitudinal del aparato en la dirección horizontal y el eje vertical en la dirección vertical. Si el elemento de bastidor 81 bascula alrededor del eje transversal del aparato, extendiéndose el eje transversal en la dirección del plano del dibujo, es decir, saliendo del plano del dibujo, el dispositivo de apoyo 2, que presenta entre otras cosas los reposabrazos 21, los elementos de agarre 20 y los reposapiernas 23, bascula también alrededor del eje transversal del aparato.

La Figura 4 muestra una vista en planta desde arriba del primer ejemplo de realización del aparato 1, extendiéndose en la Figura el eje transversal del aparato en la dirección vertical y el eje longitudinal del aparato en la dirección horizontal, estando dispuesta en el lado derecho de la Figura la parte posterior del aparato 1 y en el lado izquierdo de la Figura la parte delantera del aparato 1, en el borde superior de la Figura la parte derecha del aparato 1 y en el borde inferior de la Figura la parte izquierda del aparato 1. Además, pueden verse bien los reposapiernas 23, las riostras para los pies 24, los reposabrazos 21, así como los elementos de agarre 20.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de realización del aparato 1 para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano. Este segundo ejemplo de realización 100 se distingue del primer ejemplo de realización 1 porque se trata de una "versión para principiantes" o "variante de bajo coste" del aparato 1. El aparato 100 renuncia en comparación con el aparato 1 a una división del módulo en una parte móvil y una parte rígida. Por el contrario, el aparato 100 está realizado en una pieza, presentando el aparato 100 un tramo base 150 con una superficie convexa 151 orientada hacia el exterior y una superficie cóncava 152 orientada hacia el interior. En la parte izquierda de la Figura 5, es decir, en la parte delantera del aparato 100, están previstos elementos de agarre 120 para ser agarrados con las manos. Además, el aparato 100 presenta por encima del tramo base 150 dos reposabrazos 121, que están dispuestos en la parte delantera del aparato 100, así como dos reposapiernas 123, que están dispuestos en la parte posterior del aparato 100. Los reposabrazos 121, así como los reposapiernas 123 están unidos mediante un elemento de refuerzo 125. Gracias al elemento de refuerzo 125, la forma a modo de cubeta del aparato 100 en la parte superior se cierra al menos en parte, por lo que se forma un "perfil cerrado", que confiere una gran rigidez al aparato 100, a pesar de la forma de construcción ligera. El elemento de refuerzo 125 está dispuesto por encima de los reposabrazos 121 y por encima de los reposapiernas 123. Si bien un usuario del aparato 100 mueve su cuerpo libremente por encima del elemento de refuerzo 125, puede apoyar su cuerpo, no obstante, para fines de reposo o para controlar otras funciones al menos temporalmente en el elemento de refuerzo 125. Además, todo el aparato 100 está realizado en una pieza, convirtiéndose los elementos individuales uno en otro sin separación de los componentes. En otro ejemplo de realización no mostrado, el aparato 100 está hecho de varias partes, uniéndose y/o ensamblándose las partes individuales después de la fabricación o después de la venta al cliente (final).

Además, en la representación de la Figura 5 están dibujados un eje longitudinal así como un eje transversal. Cuando el aparato 100 se apoya con su superficie convexa 151 en el suelo, el aparato 100 puede bascularse mediante un movimiento de rodadura en el suelo alrededor de su eje longitudinal y alrededor de su eje transversal. La posición de estos ejes resulta por la curvatura de la parte de la superficie convexa 151, que en este momento está en contacto con el suelo. Si la curvatura de la superficie convexa 151 es variable, los ejes se desplazan durante un movimiento de rodadura del aparato 100. El eje transversal del aparato 100 es definido por lo tanto precisamente por el eje de giro, alrededor del cual gira el aparato 100 en un basculamiento hacia adelante o hacia atrás (las definiciones delante, detrás, lado izquierdo, lado derecho resultan de las indicaciones correspondientes en la Figura 5). Si la curvatura de la superficie convexa 151 varía al bascular hacia adelante/atrás su punto de contacto con el suelo, el eje de giro del aparato 100, que define el eje transversal, se desplaza correspondientemente. Lo mismo es válido para la posición del eje longitudinal en un basculamiento hacia la izquierda/derecha.

La Figura 6 muestra una vista frontal del segundo ejemplo de realización del aparato 100. En esta vista puede verse bien que el tramo base 150 está dispuesto en la parte inferior y el elemento de refuerzo 125 en la parte superior del aparato 100. Además, con ayuda de la línea más baja en la Figura 6 puede verse la curvatura de la superficie convexa 151. En la zona central, esta línea está más curvada que en la parte exterior de la Figura 6. Esta curvatura actúa en un basculamiento del aparato alrededor de su eje longitudinal. Hay que tener en cuenta que la curvatura que puede verse en la Figura 6 solo se forma por una proyección del borde del cuerpo de la superficie convexa 151 en el plano del dibujo. De ello resulta que la curvatura de esta línea proyectada puede cambiar cuando el aparato 100 bascula hacia adelante o hacia atrás (basculamiento alrededor del eje transversal), puesto que en este momento puede verse otra parte de la superficie convexa 151 como borde de cuerpo.

La Figura 7 muestra una vista lateral del segundo ejemplo de realización del aparato 100. En la parte izquierda de la Figura 7 puede verse un primer elemento de agarre 120 para ser agarrado con la mano izquierda, estando oculto el segundo elemento de agarre 120 para ser agarrado con la mano derecha, aunque el mismo puede verse en las Figuras 5, 6 y 8. También en la parte izquierda de la Figura 7 puede verse un reposabrazos 121. En la parte derecha de la Figura 7 está representado un reposapiernas 123. En la parte superior de la Figura 7 puede verse el elemento de refuerzo 125 y en la parte inferior está representada la superficie convexa 151 del tramo base 150. La superficie convexa 151 presenta en la parte posterior del aparato 100, es decir, en la parte derecha de la Figura 7, un borde 160 que se extiende en el plano del dibujo. Este borde 160 sirve como tope para un movimiento basculante del aparato 100 hacia atrás o como apoyo de punto de giro al bascular el aparato 100 hacia atrás, si se realiza un basculamiento más allá del tope.

La Figura 8 muestra una vista en planta desde arriba del segundo ejemplo de realización del aparato 100.

Un aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, que presenta:

- 5 un dispositivo de apoyo para apoyar partes del cuerpo, siendo la zona de las caderas del cuerpo libremente móvil,
una base para apoyar fuerzas en el suelo y/o en una pared,
un dispositivo cinemático para unir el dispositivo de apoyo y una base, estando adaptado el dispositivo cinemático para permitir un movimiento del cuerpo alrededor de un eje longitudinal virtual y alrededor de un eje transversal virtual.
- 10 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

apoyando el dispositivo de apoyo 2 el cuerpo exclusivamente en sus extremidades.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,
- 15 formando el eje longitudinal y el eje transversal un punto de intersección.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

estando dispuesto el centro de gravedad común de cuerpo y de la parte móvil del aparato 1 en un estado de reposo en el punto de intersección o por debajo del punto de intersección del eje longitudinal y transversal.
- 20 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

presentando la base 3 un eje vertical sustancialmente vertical,
cruzando el eje vertical un plano de contacto, que divide el aparato 1 en una parte superior y una inferior,
siendo la parte superior del aparato 1 giratoria respecto a la parte inferior alrededor del eje vertical,
- 25 no siendo idéntico el eje vertical con la perpendicular respecto al plano de contacto,
pudiendo elevarse como resultado de un giro el centro de gravedad global del aparato 1 para generar un momento antagonista.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,
- 30 estando previsto un elemento amortiguador entre la parte superior e inferior del aparato 1.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

no pudiendo moverse ninguno de los elementos del dispositivo de apoyo 2 en un movimiento relativo de unos respecto a otros.
- 35 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

presentando el dispositivo de apoyo 2 los siguientes elementos para apoyar las partes del cuerpo:

dos reposabrazos 21 para apoyar respectivamente un antebrazo del cuerpo, así como
dos reposapiernas 23 para apoyar respectivamente una pierna del cuerpo.
- 40 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

presentando el dispositivo de apoyo 2 para el apoyo de las partes del cuerpo dos elementos de arriostramiento 24 para apoyar respectivamente una planta del pie.
- 45 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

presentando el dispositivo de apoyo 2 para el apoyo de las partes del cuerpo dos elementos de agarre 20 para ser agarrados respectivamente con una mano.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

- 5 estando realizado cada elemento de agarre 20 como unidad 22 con el reposabrazos 21 pertinente, siendo desplazable cada unidad 22 formada por el reposabrazos 21 y el elemento de agarre 20 independientemente de la otra unidad 22.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

- 10 un dispositivo de detección de posición para detectar la posición actual de cada parte móvil del dispositivo, así como un dispositivo de transmisión para transmitir los datos de posición para el procesamiento en una unidad aritmético-lógica.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, al menos un motor y/o al menos un elemento amortiguador,

- 15 por lo que puede influirse en el movimiento de los elementos móviles del aparato 1, estando adaptado el elemento amortiguador para oponerse a un movimiento, estando adaptado el motor para oponerse a un movimiento y/o para apoyar un movimiento.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

- 20 pudiendo realizar los elementos individuales del dispositivo de apoyo 2 que apoyan el cuerpo movimientos relativos unos respecto a los otros.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

topes para limitar la posibilidad de movimiento de las partes móviles del aparato, pudiendo adaptarse a libre elección los grados de libertad de la posibilidad de movimiento y los topes.

- 25 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano,

presentando el dispositivo cinemático un elemento portante 82 en forma de un círculo cerrado o al menos en forma de un segmento de arco de círculo, estando adaptado el elemento portante 82 para permitir al cuerpo humano una rotación alrededor del eje longitudinal del aparato.

- 30 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un procedimiento para realizar movimientos con un aparato de acuerdo con uno de los aspectos anteriores,

moviéndose el dispositivo de apoyo 2 junto con las partes del cuerpo que se apoyan en el mismo mediante un desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo alrededor del eje transversal y del eje longitudinal.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un procedimiento para realizar movimientos con un aparato,

- 35 pudiendo generarse una señal de control mediante un desplazamiento de las unidades 22 formadas por reposabrazos 21 y elemento de agarre 20.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un procedimiento para realizar movimientos con un aparato, con las etapas:

- 40 aplicación de un par alrededor de del eje vertical del aparato 1 por parte de un usuario, provocándose un giro de la parte superior del aparato 1 respecto a la parte inferior del aparato 1, desplazamiento del centro de gravedad global del aparato en la dirección vertical hacia arriba, generación de un momento antagonista por la elevación del centro de gravedad global hacia arriba, anulación del giro por desplazamiento del centro de gravedad global a la posición de partida en la dirección vertical hacia abajo, causada por la fuerza de gravedad.

- 45 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema de un aparato para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, y de un dispositivo de salida visual.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema

siendo el dispositivo de salida visual unas gafas de video llevadas en la cabeza del cuerpo humano.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema,

detectándose y procesándose la posición de la cabeza y de las gafas de video llevadas en la misma, así como la posición de las partes móviles del aparato 1 para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano de forma independiente una de la otra.

5 Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema,

estando envuelto el usuario en el aparato al menos en parte por el dispositivo de salida visual.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema,

estando adaptado el dispositivo de salida visual para emitir imágenes fijas y/o en movimiento.

Otro aspecto del objeto de la invención es prever un sistema,

10 estando adaptado el dispositivo de salida visual para emitir imágenes tridimensionales.

Gracias a la movilidad libre de la zona de las caderas de un usuario puede garantizarse que este pueda desplazar su centro de gravedad o el centro de gravedad global de la parte móvil del aparato, así como de su propio cuerpo de tal modo que este desplazamiento del centro de gravedad conduce a un movimiento del aparato por la fuerza de gravedad, por lo que resulta un comportamiento de uso especialmente agradable. Gracias a ello, el dispositivo reacciona de forma especialmente rápida a los deseos de un cambio de movimiento y después de un corto tiempo de adaptación, un usuario puede manejar o mover el aparato de forma intuitiva y dosificada.

15

Es posible un movimiento del usuario y de partes móviles del aparato alrededor de dos ejes virtuales, un eje longitudinal y un eje transversal. Estos forman de forma ventajosa un punto de intersección, por lo que es posible para el usuario iniciar con un esfuerzo idéntico un movimiento alrededor del eje longitudinal y un movimiento alrededor del eje transversal.

20

De forma ventajosa, el centro de gravedad común del cuerpo del usuario y de las partes móviles del aparato está dispuesto poco por debajo del eje longitudinal y transversal. Gracias a ello, el sistema móvil está en un estado estable. El que el centro de gravedad esté dispuesto por debajo del punto de intersección del eje longitudinal y transversal significa que el centro de gravedad está dispuesto en la dirección vertical por debajo del punto de intersección de los ejes. De forma ventajosa, para el usuario es posible disponer el centro de gravedad de su cuerpo mediante un movimiento de la zona de las caderas de tal modo que esto conduce a una desviación de la parte móvil del dispositivo o la provoca. Además, por la movilidad libre de la zona de las caderas o del centro de gravedad de su cuerpo, el usuario tiene la impresión de estar flotando.

25

De forma ventajosa, el aparato según la primera forma de realización está dividido en una parte superior y una inferior (en la dirección vertical arriba o abajo), pudiendo estar situado el plano de separación o contacto en la zona de la base. En este plano asientan respectivamente una superficie plana de la parte superior e inferior a modo de brida una contra la otra. Un perno, que se ha introducido en la parte superior así como en la parte inferior del aparato cruza el plano de contacto. La dirección axial del perno no coincide con la dirección de la perpendicular del plano de contacto. Por la cinemática que resulta de ello, la geometría de la superficie de contacto superior se levanta de la geometría de la superficie de contacto inferior (y viceversa), cuando se provoca un giro entre la parte superior e inferior del aparato. Un levantamiento mutuo puede provocarse porque un borde circunferencial de una superficie de contacto gira al menos en parte al interior de la otra superficie de contacto o gira forzosamente al interior de esta, moviéndose por lo tanto forzosamente a lo largo del perno hacia arriba. Además, la dirección axial del perno puede ser vertical. Si ahora un usuario del aparato realiza un movimiento brusco, del que resulta un par alrededor del eje vertical del aparato, este par conduciría en caso de una realización del aparato en una pieza a sacudidas o a un tambaleo de todo el aparato. Gracias a una división en dos con la cinemática descrita, un par alrededor del eje vertical del aparato conduce por el contrario a un giro entre la parte superior e inferior del aparato, levantándose durante el giro la parte superior e inferior una de la otra, puesto que el borde circunferencial exterior de la parte superior es guiado a lo largo de la parte inferior (o viceversa) y realiza en función de la posición angular del perno respecto a la perpendicular de los dos planos de contacto una curva de movimiento más o menos pronunciada. De este modo se eleva el centro de gravedad de la parte superior del aparato. Gracias a una elevación del centro de gravedad, el peso de la parte superior del dispositivo provoca un momento antagonista, por lo que el aparato vuelve moverse nuevamente a su posición de partida. De este modo pueden suspenderse elásticamente o amortiguarse y estabilizarse movimientos bruscos de un usuario en el dispositivo.

30

35

40

45

Entre las superficies de contacto arriba descritas de la parte superior e inferior del aparato puede estar previsto de forma ventajosa un elemento amortiguador, por ejemplo de un material a modo de acucho, que tiene un efecto amortiguador adicional. Este elemento amortiguador podría estar realizado de forma circular y podría insertarse entre las superficies de contacto. Además, puede presentar un taladro pasante para recibir el perno.

50

En la primera forma de realización, todos los elementos del dispositivo de apoyo, es decir, los soportes que reciben antebrazos y piernas, así como los elementos de arriostamiento y elementos de agarre pueden estar dispuestos de

55

forma rígida unos respecto a los otros. Gracias a una disposición de este tipo, el usuario puede desplazar su centro de gravedad de forma especialmente sencilla y precisa, como es posible para una aplicación actual.

De forma ventajosa, el dispositivo de apoyo presenta para apoyar las partes del cuerpo dos reposabrazos, que apoyan respectivamente un antebrazo del cuerpo, así como dos reposapiernas para apoyar respectivamente una pierna del cuerpo. Gracias a una disposición de este tipo, es posible para el usuario mover libremente la zona de las caderas, para poder realizar de la forma más sencilla posible un desplazamiento del centro de gravedad.

De forma ventajosa, el dispositivo de apoyo para apoyar las partes del cuerpo presenta además dos elementos de arriostramiento, para apoyar respectivamente una planta del pie. Estas riostras son especialmente adecuadas para asegurar el cuerpo humano en su posición en la dirección longitudinal. Además, los reposapiés facilitan la subida al dispositivo. Es ideal llevar el aparato antes de subir al mismo a una posición tal que los reposapiés propiamente dichos o una zona alrededor de los mismos entren en contacto con el suelo. De este modo se estabiliza la parte móvil del aparato y el usuario puede subir de forma sencilla y segura al mismo.

De forma ventajosa, el dispositivo de apoyo presenta para el apoyo de las partes del cuerpo además dos elementos de agarre, que pueden ser agarrados respectivamente con una mano del usuario, de modo que el usuario puede asegurarse o sujetarse de forma sencilla en su posición. El usuario puede apoyarse gracias a las posibilidades de apoyo entre los reposapiés y los elementos de agarre en el aparato y puede desplazar por lo tanto de forma especialmente sencilla y definida el centro de gravedad de su cuerpo.

Además, en una forma de realización preferible, el elemento de agarre puede estar realizado como unidad con el reposabrazos respectivamente pertinente. Pertinente significa que se trata del reposabrazos más cercano al elemento de agarre. Además, cada unidad formada por el reposabrazos y el elemento de agarre puede estar previsto de forma desplazable independientemente de la otra unidad. Un desplazamiento de este tipo puede ser posible porque las unidades formadas por el reposabrazos y el elemento de agarre son guiadas en un sistema de carriles, que se encuentra entre la parte móvil del aparato y la unidad formada por el reposabrazos y el elemento de agarre.

De forma ventajosa, el aparato presenta un dispositivo de detección para detectar la posición actual de cada parte móvil del aparato, así como un dispositivo de transmisión para transmitir los datos de posición. Gracias a una forma de realización de este tipo resultan múltiples posibilidades de aplicación de la invención. Gracias a una detección de los datos de posición es posible transmitirlos a una unidad aritmético-lógica, por lo que pueden realizarse aplicaciones para la simulación de realidades virtuales. De este modo es posible, por ejemplo, usar en un juego de ordenador o en una aplicación de simulador los movimientos de las partes móviles del aparato para el control de funciones. Para el control de un avión durante una aplicación de simulador de vuelo sería concebible, por ejemplo, que un usuario del aparato gire a sí mismo y a las partes móviles del aparato alrededor de un eje longitudinal mediante un desplazamiento del centro de gravedad, para hacer girar de este modo también el avión en el simulador de vuelo alrededor de su eje longitudinal. Para hacer girar el avión además alrededor de su eje transversal o para provocar un giro de este tipo, un usuario podría hacerse girar a sí mismo y también a la parte móvil del aparato alrededor de un eje transversal o provocar un giro de este tipo, en un caso ideal mediante el desplazamiento del centro de gravedad de su cuerpo. Para accionar el timón de mando del avión, es decir, para provocar un giro del avión alrededor de eje vertical, sería concebible que un usuario deba mover al mismo tiempo una unidad formada por el reposabrazos y el elemento de agarre hacia adelante y otra hacia atrás.

Además, es concebible que el aparato presente al menos un motor y/o al menos un elemento amortiguador, para poder influir en los movimientos del aparato o de la persona que se encuentra en el mismo. Podrían generarse por ejemplo desde una aplicación de ordenador efectos, que conducen a un cambio de posición de la parte móvil del aparato y, por lo tanto, también del usuario que se encuentra en el mismo. Al manejar un juego de carreras de ordenador, un usuario podría bascularse por ejemplo hacia atrás durante un proceso de aceleración, podría bascularse hacia adelante durante un proceso de frenado y podría bascularse hacia el lado correspondiente al pasar por curvas. Al pasar por una curva hacia la izquierda, podría provocarse un basculamiento del dispositivo hacia el mismo lado, es decir, también hacia el lado izquierdo, para generar en el usuario un efecto que corresponde a la inclinación al tomar la curva. No obstante, también sería concebible provocar al pasar por una curva hacia la izquierda un basculamiento de la parte móvil del aparato hacia el lado derecho, para simular el efecto de la fuerza centrífuga sobre el usuario. También sería concebible realizar los elementos de agarre de forma móvil y detectar la posición actual de los elementos de agarre mediante un sensor y transmitirla a la unidad aritmético-lógica. Los elementos de agarre podrían estar realizados de tal modo que se dejaran girar como el puño del acelerador de una moto. Una realización de este tipo podría aplicarse si se pretenden simular carreras de motos. La posibilidad de movimiento de las unidades formadas por el reposabrazos y el elemento de agarre en un sistema de carriles podría detectarse además para controlar en una aplicación de simulador una aceleración o un frenado o para controlar otra función deseada.

Además, sería concebible que los elementos individuales para apoyar las extremidades del cuerpo, por ejemplo los antebrazos y piernas, estén realizados de forma móvil unos respecto a los otros. Gracias a una cinemática mecánica correspondiente de las posibilidades de movimiento de estos elementos o gracias a una influencia en las posibilidades de movimiento mediante motores o elementos amortiguadores sería posible, por ejemplo, forzar al

5 usuario a realizar determinados desarrollos de un movimiento o permitirle solo desarrollos especiales del movimiento. Sería concebible permitir a un usuario durante una aplicación de un simulador de natación un movimiento que corresponde a la natación en estilo crol. Además, sería posible dificultar los movimientos del usuario mediante electromotores o elementos amortiguadores. De este modo resulta otra gran variedad de posibilidades de aplicación del aparato, como por ejemplo el uso como simulador para el deporte, teniendo que realizar el usuario durante la aplicación de simulador un ejercicio físico que corresponde al ejercicio físico al realizar el tipo de deporte correspondiente o que al menos es similar al mismo. Durante una aplicación de un simulador de natación podría simularse por ejemplo la resistencia del agua mediante motores o elementos amortiguadores, como se produciría al nadar realmente en agua y se opondría al movimiento del nadador. El riesgo de ahogarse, al que un nadador está expuesto permanentemente en caso de un desvanecimiento o agotamiento, puede reducirse considerablemente mediante una aplicación de un simulador de natación de este tipo. A pesar de ello se produce el efecto de entrenamiento deseado. También puede reducirse el riesgo de una caída para pilotos, si estos ejercen el deporte de vuelo ya solo en el simulador y ya no en el espacio aéreo libre.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano, que presenta:
 - 5 un dispositivo de apoyo para apoyar partes del cuerpo, siendo la zona de las caderas del cuerpo libremente móvil, y
 - un tramo base (150) para apoyar fuerzas en el suelo,
 - estando unidos entre sí el tramo base (150) y el dispositivo de apoyo,
 - presentando el tramo base (150) una superficie convexa (151) que durante el funcionamiento está orientada hacia el suelo,
 - 10 estando adaptado el tramo base (150) para permitir un movimiento del cuerpo y del aparato (100) alrededor de un eje longitudinal virtual y alrededor de un eje transversal virtual,
 - caracterizado porque**
 - el dispositivo de apoyo presenta dos reposabrazos (121) y dos reposapiernas (123),
 - que apoyan el cuerpo exclusivamente en sus extremidades.
- 15 2. Aparato (100) de acuerdo con la reivindicación 1, estando preparada la superficie convexa (151) para estar en contacto con el suelo.
3. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, dependiendo la posición de los ejes de la curvatura de la superficie convexa (151) en el punto de contacto del tramo base (150) con el suelo, estando preparado el aparato (100) para estar en contacto de rodadura con el suelo durante el movimiento.
- 20 4. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, siendo variable la curvatura de la superficie convexa (151) del tramo base (150).
5. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, siendo la curvatura de la superficie convexa (151) del tramo base (150) máxima en el punto de contacto del tramo base (150) con el suelo durante una posición de reposo.
- 25 6. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que está preparado para que el centro de gravedad común del aparato (100) y del cuerpo humano esté siempre por debajo del eje longitudinal y del eje transversal.
7. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta además un elemento de refuerzo (125), que configura el aparato (100) como perfil cerrado.
- 30 8. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que presenta además dos elementos de agarre (120) para ser agarrados cada uno con una mano.
9. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, no pudiendo moverse ninguno de los elementos del aparato (100) en un movimiento relativo de unos respecto a otros.
10. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que está hecho de plástico.
- 35 11. Aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando preparado el aparato (100) para poder fabricarse de forma económica en un procedimiento de moldeo por inyección.
12. Procedimiento para realizar movimientos con un aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, moviéndose el aparato (100) junto con las partes del cuerpo que se apoyan en el mismo mediante un desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo alrededor de eje transversal y del eje longitudinal.
- 40 13. Sistema formado por un aparato (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 y un dispositivo de salida visual.
14. Sistema de acuerdo con la reivindicación anterior, siendo el dispositivo de salida visual unas gafas de video llevadas en la cabeza de un cuerpo humano.
- 45 15. Sistema de acuerdo con la reivindicación anterior, que está adaptado para detectar y procesar la posición de la cabeza y de las gafas de video llevadas en esta así como la posición del aparato (100), para realizar movimientos mediante el desplazamiento del centro de gravedad y/o la actividad muscular de un cuerpo humano de forma independiente una de la otra.
16. Sistema de acuerdo con la reivindicación 13, estando adaptado el dispositivo de salida visual para envolver al menos en parte al aparato (100) y al usuario en el aparato (100).
- 50 17. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 13 a 16, estando adaptado el dispositivo de salida visual para emitir imágenes fijas y/o en movimiento.

18. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 13 a 17, estando adaptado el dispositivo de salida visual para emitir imágenes tridimensionales.

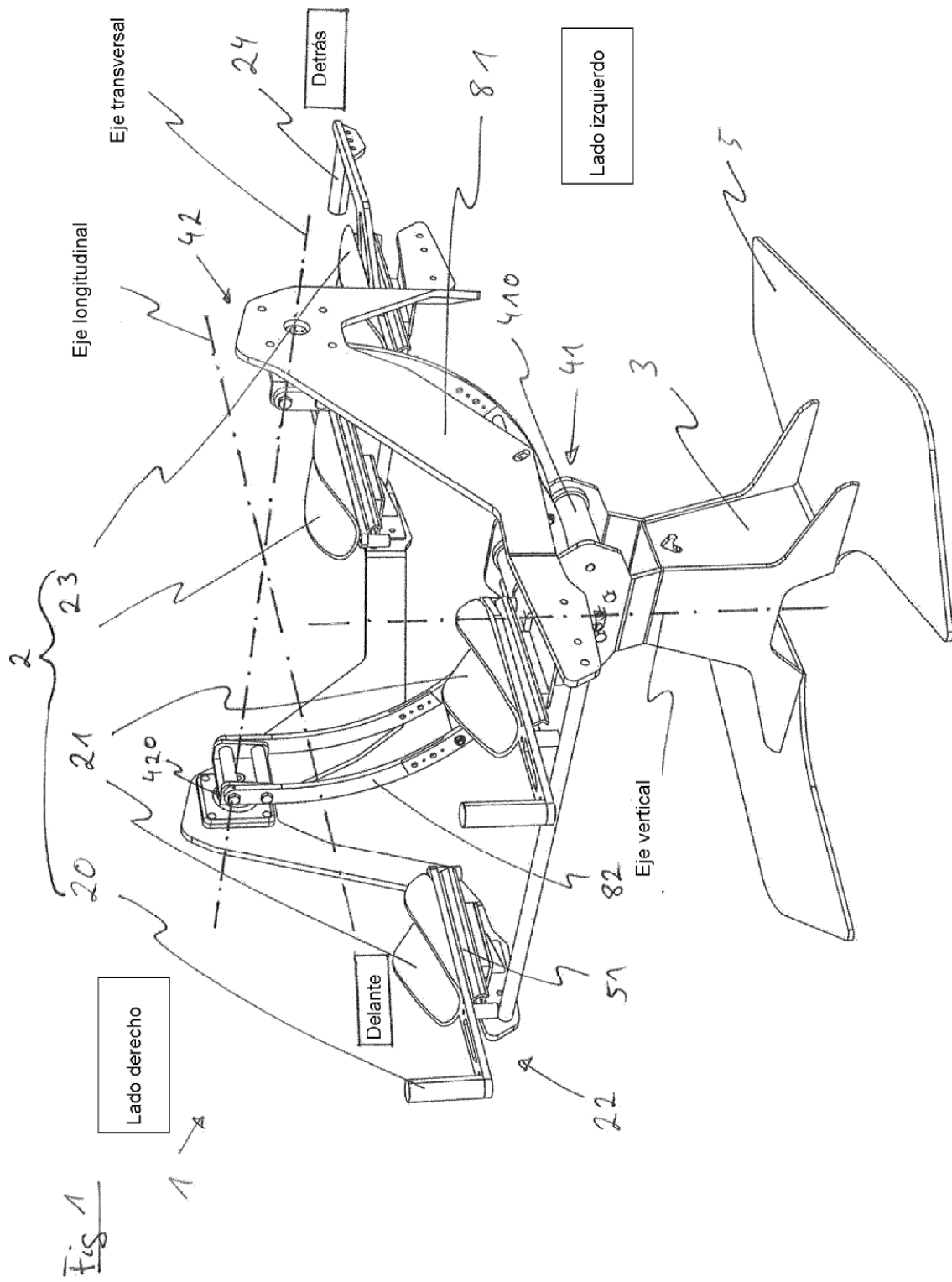


Fig 2

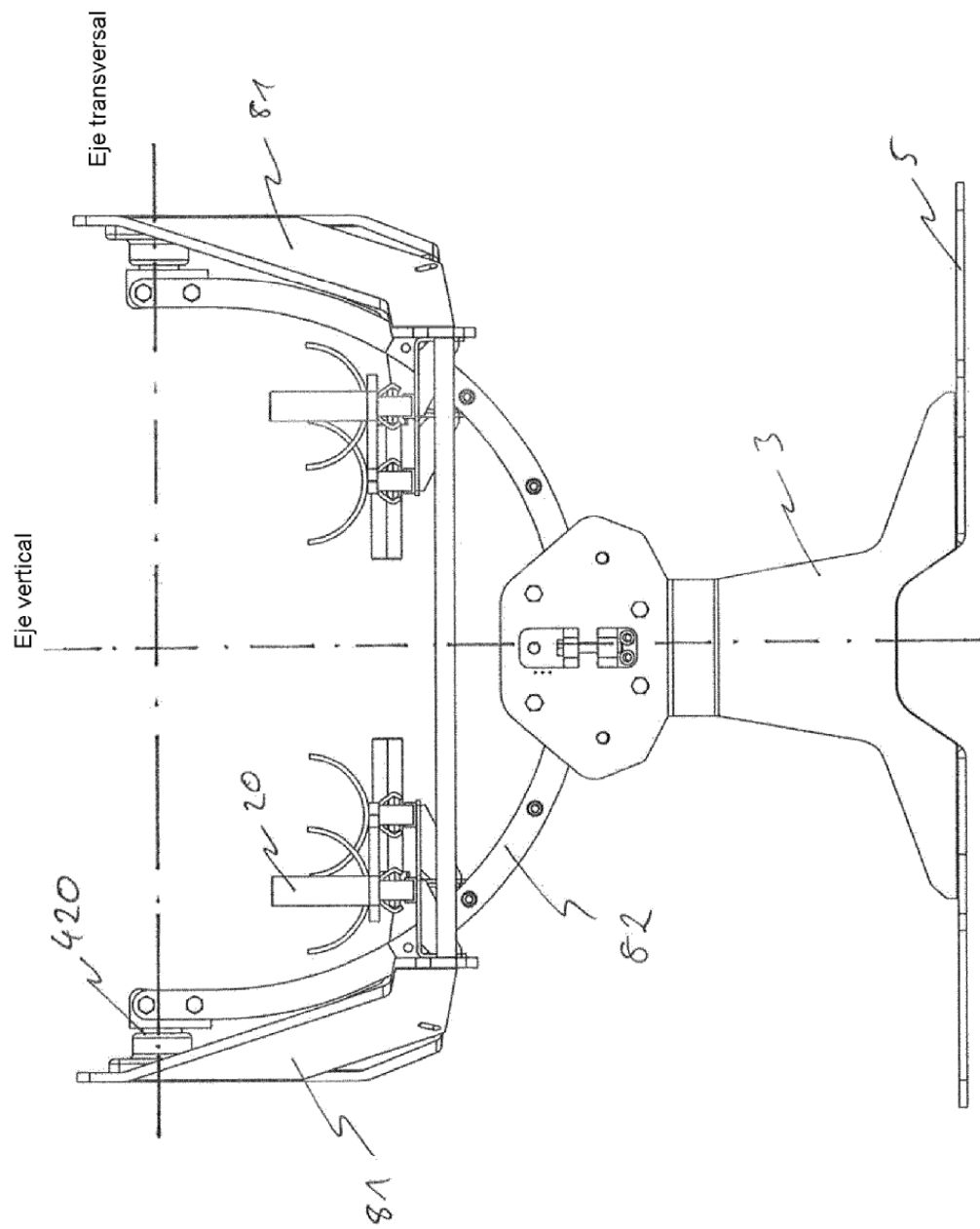


Fig 3

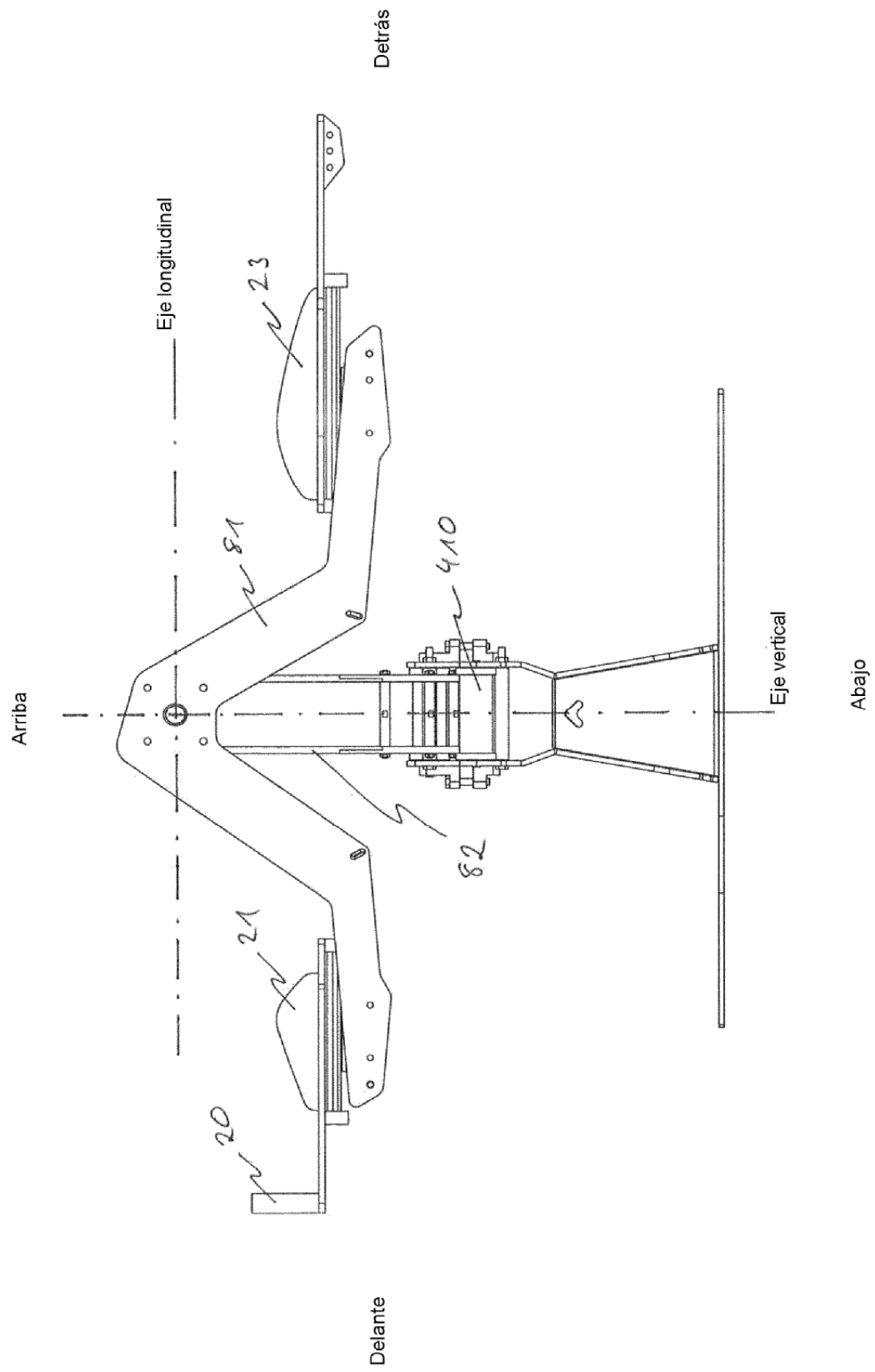
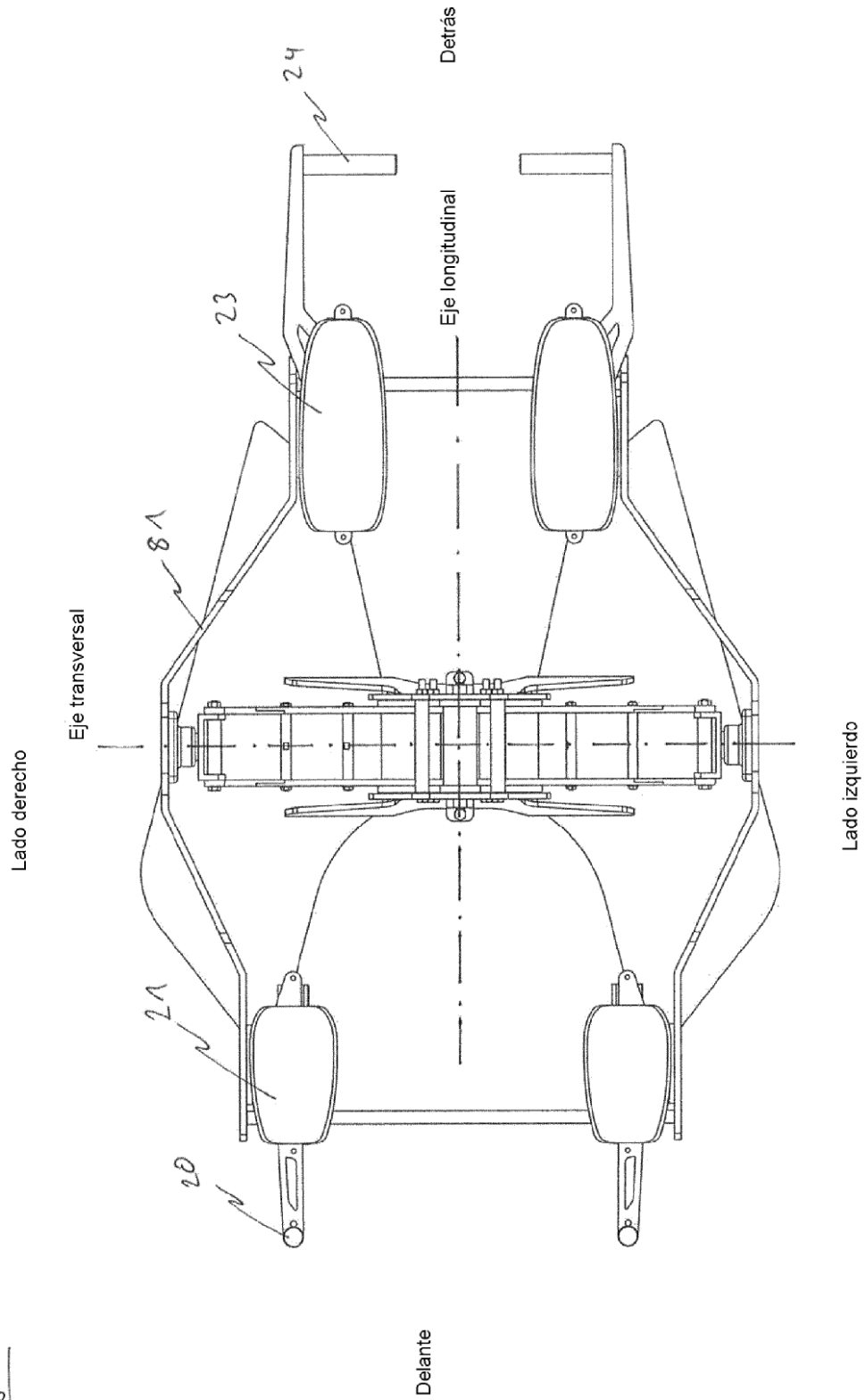
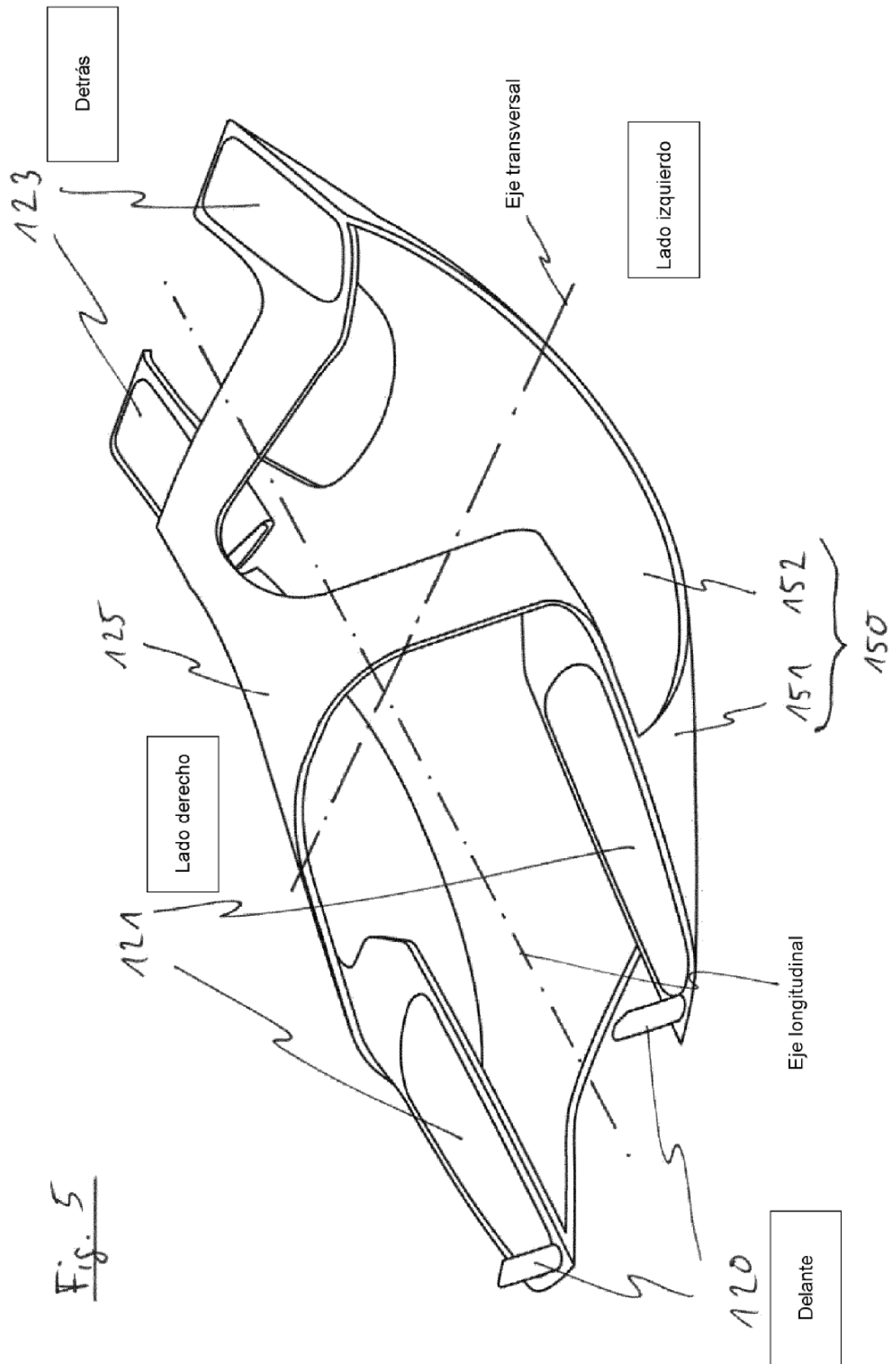


Fig 4





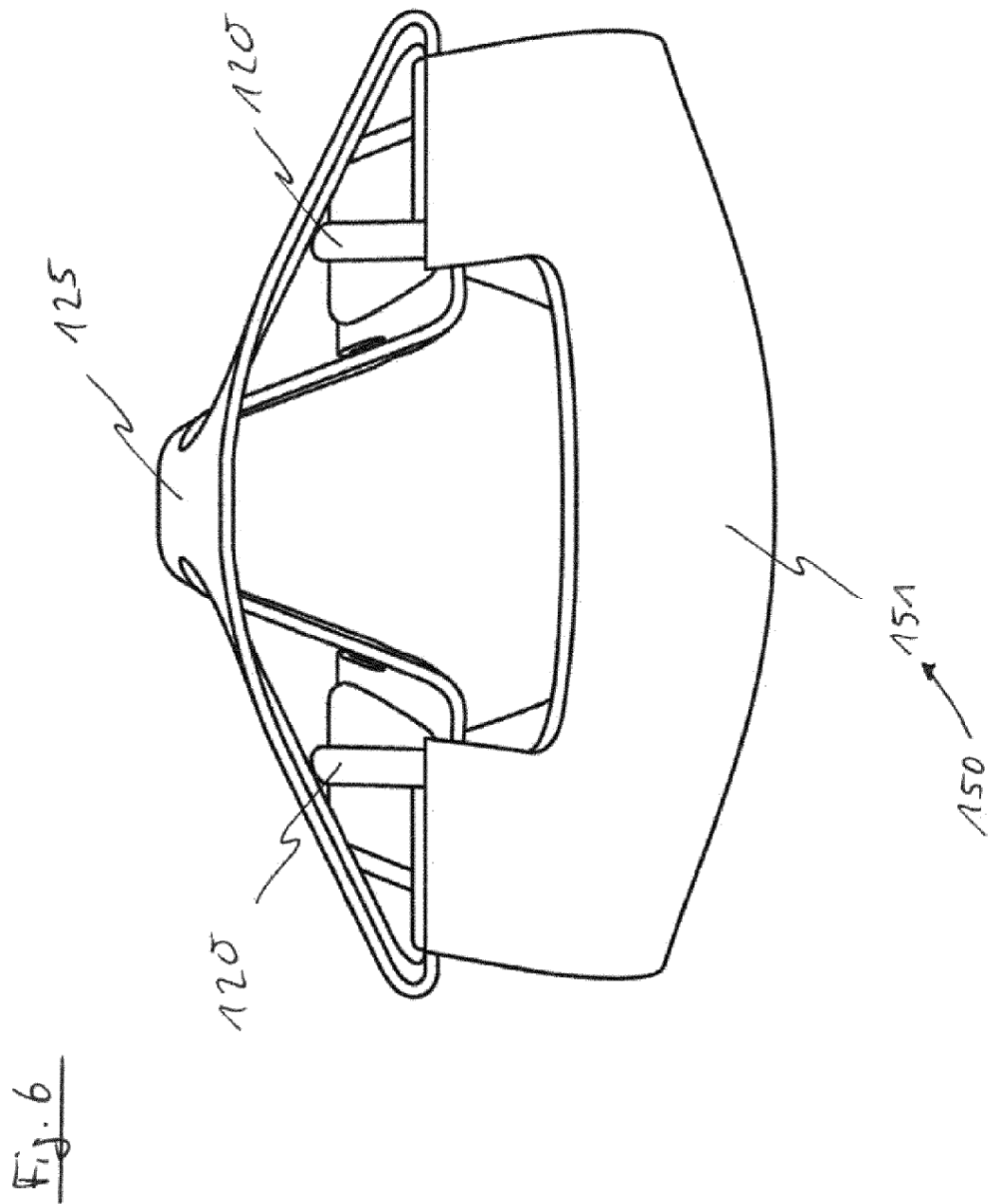


Fig. 7

