

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 509**

51 Int. Cl.:

A63G 7/00 (2006.01)

B60N 2/24 (2006.01)

B60N 2/42 (2006.01)

B60N 2/50 (2006.01)

B60N 2/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2021 PCT/IB2021/055956**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2022 WO22003642**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2021 E 21736748 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 4175728**

54 Título: **Sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas**

30 Prioridad:

02.07.2020 EP 20183821

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

06.11.2024

73 Titular/es:

**BOLLIGER & MABILLARD INGÉNIEURS
CONSEILS S.A. (100.0%)
Chemin des Dailles 31
1870 Monthey, CH**

72 Inventor/es:

**ZÜRCHER, ALAIN y
BERRA, ERIC**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 985 509 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente a un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas y, más específicamente, a un sistema de sujeción de pasajeros que está diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada o acostada durante un viaje en una montaña rusa.

10

Antecedentes tecnológicos

Los sistemas de sujeción de pasajeros de este tipo son conocidos en el estado de la técnica, especialmente a partir de las publicaciones de las solicitudes de patente europea n.º EP 0 545 860 A1, EP 1 020 212 A1, EP 1 020 213 A1, EP 1 201 280 A2 y EP 1 215 091 A2, todas a nombre del presente solicitante.

15

La solicitud de patente europea n.º EP 0 545 860 A1 describe una instalación de montaña rusa denominada “invertida” (o “montañas rusas invertidas”) en donde cada sistema de sujeción de pasajeros está diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada durante el viaje en la montaña rusa, suspendido bajo raíles que sustentan el vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros, con las piernas colgando al aire libre, sin una pared ni suelo alrededor del pasajero.

20

La solicitud de patente europea n.º EP 1 020 212 A1 describe un sistema de sujeción de pasajeros diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada dentro de un asiento durante el viaje en la montaña rusa, descansando los pies del pasajero sobre el suelo del vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros. El sistema de sujeción de pasajeros comprende una barra giratoria rematada por un elemento de sujeción destinado a sujetar al pasajero en el asiento, elemento de sujeción que tiene una forma particular destinada a entrar en contacto con los muslos del pasajero. Este tipo de sistema de sujeción de pasajeros se usa especialmente en instalaciones de montañas rusas de alta velocidad sin inversión (o “hipermontañas rusas”).

25

La solicitud de patente europea n.º EP 1 020 213 A1 describe una instalación de montaña rusa sin suelo (o “montañas rusas sin suelo”) en donde cada sistema de sujeción de pasajeros está diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada durante el viaje en la montaña rusa, sobre los raíles que sustentan el vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros, con las piernas colgando al aire libre, sin suelo bajo los pies del pasajero.

30

La solicitud de patente europea n.º EP 1 201 280 A2 describe una instalación de montaña rusa denominada “voladora” (o “montañas rusas voladoras”) en donde cada sistema de sujeción de pasajeros está diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente acostada durante el viaje en la montaña rusa, suspendido bajo raíles que sustentan el vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros, con la espalda del pasajero dispuesta sustancialmente paralela a la vía formada por los raíles. En este caso, el sistema de sujeción de pasajeros también comprende un dispositivo de sujeción de piernas. En la solicitud de patente europea n.º EP 1 215 091 A2 también se describe una variante de un dispositivo de sujeción de este tipo para sujetar las piernas del pasajero.

35

40

Independientemente de la postura esencialmente sentada o acostada del pasajero, todos los sistemas de sujeción de pasajeros descritos en las publicaciones anteriormente mencionadas están dispuestos de manera que queden asegurados fijamente al vehículo que transporta a los pasajeros, sin posibilidad de un movimiento relativo con respecto a dicho vehículo durante el viaje en la montaña rusa. Por lo tanto, el movimiento al que están sometidos los pasajeros está directamente inducido y determinado por el trazado particular de la vía que sigue el vehículo que transporta a los pasajeros, experimentando cada pasajero sensaciones resultantes de los cambios de dirección y de aceleración definidos por este trazado.

45

50

La solicitud internacional n.º WO 2007/136245 A1 describe un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas diseñado para mantener al pasajero en una pluralidad de posturas, con los pies del pasajero descansando sobre una plataforma de soporte. Este sistema de sujeción de pasajeros está diseñado más particularmente para permitir que un pasajero ocupe una pluralidad de posturas y realice movimientos entre estas posturas, especialmente, una postura esencialmente vertical (de pie), una postura en cuclillas y una postura encorvada/inclinada hacia adelante. La figura 5 de la solicitud internacional n.º WO 2007/136245 A1 muestra más específicamente un sistema de sujeción de pasajeros de este tipo que permite especialmente que el pasajero se incline o se encorve hacia delante. Este sistema de sujeción comprende especialmente un respaldo destinado a acoplarse al torso del pasajero y unos medios de conexión (de los cuales solo se ilustra una parte) destinados a acoplar el respaldo a la plataforma del vehículo que sustenta al pasajero. Se menciona que los medios de conexión también pueden comprender una columna (no representada) dispuesta sobre la plataforma, pero no se especifica cómo se supone que esta columna se acopla a los medios de conexión ilustrados. En cualquier caso, se hace referencia como máximo a una construcción de doble horquilla que comprende dos placas superpuestas unidas por un par de barras transversales, un par de amortiguadores colocados en posición diagonal y un amortiguador colocado en posición horizontal, que se acoplan entre sí mediante ejes pivotantes. La geometría de esta construcción pretende esencialmente permitir que el respaldo

55

60

65

y, por lo tanto, el pasajero, realice un movimiento de rotación hacia delante del orden de 15° a 20°. Sin embargo, no se describe ningún dispositivo de equilibrado particular, sin asegurar los amortiguadores anteriormente mencionados ninguna función de equilibrado, sino simplemente una amortiguación del movimiento de rotación del respaldo.

5 La patente estadounidense n.º US 7 070 153 B1 describe esencialmente un asiento sustentando a través de su base sobre una plataforma por medio de un enlace articulado que comprende brazos articulados y un dispositivo de suspensión que comprende un par de actuadores/soportes de gas dispuestos diagonalmente y dispuestos para someter el asiento a una fuerza ascendente cuya amplitud es ajustable. Este asiento está destinado principalmente a equipar un vehículo. Se describe una posible aplicación de este asiento a una atracción emocionante, observándose
10 que solo se hace referencia a una atracción del tipo de caída libre en donde los pasajeros se someten a una caída libre vertical de varios metros (varios cientos de pies) que termina en una parada repentina en el final de la caída. No se hace referencia a ninguna posible aplicación de esta solución a un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas.

15 La solicitud de patente francesa n.º FR 2 442 381 A1 y la patente francesa FR 2 084 495 A5, por su parte, simplemente describen dispositivos de suspensión y amortiguación para asientos de vehículos, especialmente vehículos todo terreno.

20 Sigue existiendo la necesidad de proponer un sistema de sujeción de pasajeros para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada o acostada que ofrezca mayores sensaciones al pasajero, garantizando al mismo tiempo una mayor comodidad.

Resumen de la invención

25 Por lo tanto, un objetivo general de la presente invención es proponer un sistema para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada o acostada que solucione los inconvenientes de las soluciones conocidas.

Más particularmente, un objetivo de la presente invención es proponer una solución de este tipo que garantice a la vez una sujeción adecuada del pasajero y al mismo tiempo asegure mayores sensaciones y una mejor comodidad para el
30 pasajero durante el viaje en la montaña rusa.

Es más, un objetivo de la presente invención es proponer una solución de este tipo que sea robusta y razonablemente sencilla de implementar.

35 Otro objetivo de la presente invención es proponer una solución de este tipo que sea fiable y cuyo mantenimiento se facilite.

Teniendo en cuenta los objetivos anteriormente mencionados, se propone, según un primer aspecto de la presente invención, un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas, cuyas características se enumeran en la reivindicación 1, especialmente, un sistema de sujeción de pasajeros de este tipo diseñado para mantener a un
40 pasajero en una postura esencialmente sentada o acostada, con los pies suspendidos, estando el sistema de sujeción de pasajeros especialmente caracterizado por que comprende una columna fija y una columna del asiento destinada a sustentar y sujetar al pasajero, columna del asiento que se acopla de tal forma a la columna fija para ser desplazable con respecto a la columna fija durante un viaje en la montaña rusa. El sistema de sujeción de pasajeros comprende además un dispositivo de equilibrado que asegura un equilibrado de la columna del asiento, dispositivo de equilibrado que está fijado, en un primer extremo, a la columna fija y, en un segundo extremo, a la columna del asiento.

En particular, la columna del asiento puede estar acoplada a la columna fija mediante un enlace articulado y los extremos primero y segundo del dispositivo de equilibrado fijados respectivamente a la columna fija y a la columna del
50 asiento están articulados. En este contexto, y contrariamente a las soluciones conocidas, se observará por lo tanto que el pasajero se mantiene en una posición sentada o acostada mediante una columna del asiento móvil, especialmente, mediante un enlace articulado entre la columna del asiento y una columna fija, estando la columna del asiento equilibrada mediante el dispositivo de equilibrado para mantener la columna del asiento a una distancia de la columna fija. Esto ofrece la posibilidad de un movimiento relativo del pasajero con respecto al vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros. El enlace articulado también asegura una mayor fluidez y suavidad de desplazamiento. Este enlace articulado es además especialmente sencillo y compacto, sin dejar de ser robusto.

Según una realización particularmente preferida, el enlace articulado comprende un conjunto de palancas articuladas sobre la columna fija y sobre la columna del asiento y que forman un enlace de paralelogramo entre la columna fija y
60 la columna del asiento. Esto asegura un guiado óptimo de la columna del asiento sobre la columna fija, garantizando también que la orientación de la columna del asiento con respecto a una dirección vertical que permanece sin cambios, independientemente de la posición en altura de la columna del asiento. Sin embargo, se entenderá que la invención no se limita específicamente al uso de un conjunto de palancas articuladas, como se describe e ilustra, siendo perfectamente posibles otras configuraciones de enlace articulado.

65

Preferiblemente, el dispositivo de equilibrado se extiende a través de un espacio intersticial del enlace articulado, lo que resulta en una disposición particularmente compacta.

5 De manera particularmente ventajosa, según otro aspecto de la invención, el dispositivo de equilibrado puede estar configurado para asegurar un desplazamiento vertical de la columna del asiento durante el viaje en la montaña rusa en función de una aceleración vertical ejercida sobre el pasajero. Es más, este otro aspecto es aplicable independientemente de la manera en que se acople la columna del asiento a la columna fija.

10 En este contexto, el dispositivo de equilibrado también puede estar equipado con un sistema que permita ajustar y controlar una velocidad del desplazamiento vertical de la columna del asiento.

15 El dispositivo de equilibrado puede ser un dispositivo de resorte, tal como un resorte de gas, o preferiblemente un dispositivo hidráulico o hidroneumático, en particular, un cilindro hidráulico o hidroneumático. En este último caso, el dispositivo de equilibrado puede estar equipado entonces con un regulador de la velocidad de flujo de fluido hidráulico que permita ajustar y controlar la velocidad del desplazamiento vertical de la columna del asiento. Se entenderá, sin embargo, que la invención no se limita específicamente al uso de un dispositivo de resorte o de un dispositivo hidráulico o hidroneumático como dispositivo de equilibrado, siendo perfectamente posibles otros tipos de dispositivos de equilibrado.

20 Con respecto al uso de un dispositivo hidráulico o hidroneumático para el equilibrado de la columna del asiento, el sistema de sujeción de pasajeros comprende además preferiblemente un acumulador acoplado al dispositivo de equilibrado, acumulador que es capaz de generar una presión hidráulica necesaria para el equilibrado de un peso de la columna del asiento. En particular, este acumulador puede ser un acumulador hidroneumático.

25 Todavía en el contexto del uso de un dispositivo hidráulico o hidroneumático para el equilibrado de la columna del asiento, preferiblemente se puede ajustar una presión interna del dispositivo hidráulico o hidroneumático. Esto permite, en particular, modificar y variar la sensibilidad del sistema a las aceleraciones a lo largo del viaje en la montaña rusa. Por consiguiente, la intensidad del efecto generado puede variar dependiendo de la presión interna seleccionada.

30 Según una variante preferida, el sistema de sujeción de pasajeros está configurado de modo que la columna del asiento ocupe, en presencia del pasajero y en ausencia de cualquier aceleración vertical distinta de la debida a la gravedad, una posición inferior con respecto a la columna fija. En ausencia del pasajero, la columna del asiento se puede equilibrar indistintamente mediante el dispositivo de equilibrado de modo que la columna del asiento ocupe una posición superior o inferior.

35 Esta variante preferida constituye además un segundo aspecto de la invención que puede implementarse independientemente de los otros aspectos de la invención. A ese respecto se propone, según un segundo aspecto de la presente invención, un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas, cuyas características se enumeran en la reivindicación independiente 14, especialmente, un sistema de sujeción de pasajeros de este tipo diseñado para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada o acostada, estando el sistema de sujeción de pasajeros especialmente caracterizado por que comprende una columna fija y una columna del asiento destinada a sustentar y sujetar al pasajero, columna del asiento que se acopla a la columna fija para ser desplazable con respecto a la columna fija durante un viaje en la montaña rusa. El sistema de sujeción de pasajeros comprende además un dispositivo de equilibrado que asegura un equilibrado de la columna del asiento, dispositivo de equilibrado que está fijado, en un primer extremo, a la columna fija y, en un segundo extremo, a la columna del asiento. Además, el dispositivo de equilibrado está configurado para asegurar un desplazamiento vertical de la columna del asiento durante el viaje en la montaña rusa en función de una aceleración vertical ejercida sobre el pasajero. Finalmente, el sistema de sujeción de pasajeros está configurado de modo que la columna del asiento ocupe, en presencia del pasajero y en ausencia de cualquier aceleración vertical distinta de la debida a la gravedad, una posición inferior con respecto a la columna fija.

50 En este último contexto, se entenderá por lo tanto que la columna del asiento y el pasajero tenderán a ascender desde la posición inferior cuando se alcance un determinado umbral de aceleración vertical. Más específicamente, cuando la aceleración vertical desciende por debajo de cierto umbral determinado por el equilibrio de las distintas fuerzas que se ejercen sobre la columna del asiento y el pasajero, por ejemplo, al pasar sobre un bache, la columna del asiento y el pasajero sujeto por esta última tenderán a sufrir una fase ascendente y a abandonar la posición inferior para ascender verticalmente hacia una posición superior, alcanzando posiblemente el límite de desplazamiento de la columna del asiento. Cuando la aceleración vertical vuelve a aumentar hasta superar dicho umbral, la resultante de las fuerzas aplicadas tenderá a devolver el conjunto compuesto por la columna del asiento y por el pasajero a la posición inferior.

60 Preferiblemente, el sistema de sujeción de pasajeros está configurado de modo que el conjunto formado por la columna del asiento y el pasajero pueda ascender desde la posición inferior cuando dicho conjunto está sometido a una aceleración vertical de modo que la fuerza resultante debida a la aceleración vertical ejercida sobre la columna del asiento y el pasajero sea inferior a una fuerza de empuje ejercida por el dispositivo de equilibrado.

65

Aún más preferiblemente, el sistema de sujeción de pasajeros está configurado de modo que la columna del asiento y el pasajero puedan sufrir sucesivamente (especialmente al pasar sobre un bache provisto en la vía de la montaña rusa) una fase ascendente durante la cual la columna del asiento y el pasajero ascienden desde la posición inferior, seguida de una fase descendente durante la cual la columna del asiento y el pasajero regresan a la posición inferior.

5 Finalmente, el dispositivo de equilibrado puede estar equipado además con un dispositivo de amortiguación, limitando, por lo tanto, las oscilaciones, así como los riesgos de impacto cuando el sistema llega al tope.

10 Preferiblemente, el sistema de sujeción de pasajeros comprende un dispositivo de sujeción asegurado a la columna del asiento. Este dispositivo de sujeción puede comprender, en particular:

un respaldo fijado a la columna del asiento, contra el cual se puede apoyar el pasajero, con la espalda colocada contra el respaldo;

15 un asiento soportado por un soporte de la columna del asiento; y

una barra de seguridad delantera montada giratoriamente en una parte superior de la columna del asiento y diseñada para descender sobre y alrededor del torso del pasajero.

20 Ventajosamente, cada uno del respaldo y asiento anteriormente mencionados puede comprender un par de elementos de sujeción laterales configurados para rodear al pasajero por la espalda, los brazos, las caderas y los muslos.

En particular, la barra de seguridad delantera puede comprender un elemento de sujeción configurado para apoyarse en el abdomen y en la parte superior de los muslos del pasajero cuando la barra de seguridad delantera está bajada.

25 También se reivindica una montaña rusa que comprende al menos un sistema de sujeción de pasajeros según la invención.

Otros aspectos de la invención se describirán en el resto de la presente descripción.

30 **Breve descripción de los dibujos**

Las características y ventajas de la presente invención serán más claramente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones de la invención, que se presentan únicamente a modo de ejemplos no limitativos y se ilustran por los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista lateral de un sistema de sujeción de pasajeros según una realización de la invención; y

40 - la figura 2 es una vista lateral del sistema de sujeción de pasajeros de la figura 1 que ilustra un desplazamiento vertical de dicho sistema de sujeción durante el viaje en la montaña rusa.

Realizaciones de la invención

45 La presente invención se describirá con referencia a diversas realizaciones preferidas como se ilustra particularmente en las figuras adjuntas.

50 La figura 1 muestra una vista lateral de un sistema de sujeción de pasajeros para montañas rusas, sistema que se designa generalmente con el número de referencia 1, según una realización de la invención. Este sistema 1 de sujeción de pasajeros está diseñado para mantener a un pasajero, también ilustrado, esquemáticamente, en la figura 1 y designado con la referencia P, pasajero P que aquí está sustentado y sujeto en una postura esencialmente sentada por el sistema 1 de sujeción de pasajeros.

55 El sistema 1 de sujeción de pasajeros comprende una columna fija 10 que está fijada por su base a una plataforma de soporte o, alternativamente, puede formar parte integral de esta plataforma de soporte. Esta plataforma típicamente forma parte de un vehículo (no representado) diseñado para desplazarse sobre la montaña rusa, típicamente a lo largo de raíles. El pasajero P está sustentado y sujeto por una columna 20 del asiento, a una distancia de la plataforma de soporte, con los pies suspendidos sobre dicha plataforma de soporte, columna 20 del asiento que está acoplada a la columna fija 10 de tal manera que sea desplazable con respecto a la columna fija 10 como se detallará más adelante. En este sentido, la altura h indicada en la figura 1 debe entenderse como variable.

60 La columna 20 del asiento está provista de un dispositivo 200 de sujeción configurado para alojar al pasajero P en una posición sentada, dispositivo 200 de sujeción que puede adoptar varias formas. Según la realización mostrada como ejemplo ilustrativo en la figura 1, el dispositivo 200 de sujeción comprende esencialmente un respaldo 201 fijado a la columna 20 del asiento, contra el cual el pasajero P puede apoyarse, con la espalda colocada contra el respaldo 201, respaldo 201 que está además provisto de un reposacabezas 201A y un par de elementos de sujeción laterales configurados para rodear la espalda y los brazos del pasajero P. El dispositivo 200 de sujeción también comprende

un asiento 202 soportado por un soporte 20A de la columna 20 del asiento, asiento 202 que también está provisto de un par de elementos de sujeción laterales que rodean al pasajero por las caderas y los muslos, a modo de un asiento envolvente. El dispositivo 200 de sujeción también comprende una barra 203 de seguridad delantera, montada giratoriamente en una parte superior de la columna 20 del asiento, y diseñada para descender sobre y alrededor del torso del pasajero P. Esta barra 203 de seguridad delantera comprende aquí, en su extremo distal, un elemento 204 de sujeción que llega a apoyarse contra el abdomen y la parte superior de los muslos del pasajero P cuando desciende la barra 203 de seguridad delantera. Esta barra de seguridad se bloquea típicamente en su posición, una vez colocada sobre los muslos del pasajero, mediante un dispositivo de bloqueo adecuado.

Se entenderá que la invención no se limita específicamente a un sistema de sujeción de pasajeros que comprende un dispositivo 200 de sujeción como se ilustra específicamente, siendo perfectamente posibles otras configuraciones del dispositivo de sujeción.

En el ejemplo ilustrado, la columna 20 del asiento está acoplada a la columna fija 10 por medio de un enlace articulado designado con el número de referencia 30 y el sistema 1 de sujeción de pasajeros comprende además un dispositivo de equilibrado que asegura un equilibrado de la columna 20 del asiento, dispositivo de equilibrado que ejerce una fuerza de empuje vertical en una dirección opuesta al peso ejercido por la columna 20 del asiento y se diseña para compensar parcial o totalmente el peso ejercido por la columna 20 del asiento. Este dispositivo de equilibrado comprende aquí preferiblemente un cilindro hidráulico (o hidroneumático) 15 fijado, en un primer extremo articulado 15A, a la columna fija 10 y, en un segundo extremo articulado 15B, a la columna 20 del asiento. En la realización preferida ilustrada, la referencia 15a designa un pistón del cilindro hidráulico 15, asegurado, en el extremo articulado 15B, a la columna 20 del asiento.

El enlace articulado 30 puede adoptar varias formas. Preferiblemente, como se ilustra, este enlace articulado 30 comprende un conjunto de palancas, respectivamente palancas inferiores 31 y palancas superiores 32, que forman ventajosamente un enlace de paralelogramo entre la columna fija 10 y la columna 20 del asiento. Más específicamente, el enlace articulado 30 comprende aquí un par de palancas inferiores 31 articuladas en cada extremo en la columna fija 10, por un lado, y en la columna 20 del asiento, por otro lado. De la misma manera, el enlace articulado 30 comprende un par de palancas superiores 32 cuya longitud efectiva es idéntica a la longitud efectiva de las palancas inferiores 31, palancas superiores 32 que están igualmente articuladas en cada extremo de la columna fija 10, por un lado, y en la columna 20 del asiento, por otro lado.

Se nota inmediatamente la configuración muy compacta del enlace articulado 30. La geometría del enlace articulado 30 se elige preferiblemente de tal manera que la columna 20 del asiento pueda moverse a lo largo de una trayectoria esencialmente vertical, observándose, sin embargo, que el enlace de paralelogramo provoca un movimiento relativo entre la columna fija 10 y la columna 20 del asiento a lo largo de una trayectoria de arco circular, estando determinada la amplitud del movimiento por la amplitud de trabajo efectiva del dispositivo 15 de equilibrado. A ese respecto, la figura 1 muestra el sistema 1 de sujeción en una configuración en la que la columna 20 del asiento está colocada en una posición superior, ilustrándose el cilindro hidráulico 15 en una posición en la que el pistón 15a está casi completamente desplegado.

Los extremos 15A, 15B del dispositivo 15 de equilibrado están aquí articulados porque el dispositivo 15 de equilibrado experimenta un ligero movimiento de rotación alrededor de un eje que coincide con el extremo inferior 15A del dispositivo 15 de equilibrado dependiendo de la colocación de la columna 20 del asiento con respecto a la columna fija 10, provocando un movimiento relativo correspondiente del dispositivo 15 de equilibrado con respecto a la columna fija 10 y a la columna 20 del asiento. Más específicamente, en el ejemplo ilustrado en la figura 1, la parte inferior del dispositivo 15 de equilibrado está asegurada a un elemento 100 de soporte que está articulado en la columna fija 10 en el extremo articulado 15A. Este elemento 100 de soporte está de la misma manera articulado porque sigue el movimiento del dispositivo 15 de equilibrado y, por lo tanto, sufre un movimiento relativo correspondiente con respecto a la columna fija 10. Este elemento 100 de soporte está montado, con el dispositivo 15 de equilibrado, dentro de un rebaje formado dentro de la columna fija 10.

Ventajosamente, el dispositivo 15 de equilibrado se extiende a través de un espacio intersticial del enlace articulado 30, en este caso a través del espacio formado entre las palancas inferiores 31.

El uso de un enlace articulado entre la columna fija 10 y la columna 20 del asiento, tal como el enlace articulado 30 ilustrado en la figura 1, ofrece un movimiento fácil, así como una mayor fluidez y suavidad de desplazamiento. Este enlace articulado es además sencillo y compacto, sin dejar de ser robusto.

En lugar del cilindro hidráulico (o hidroneumático) 15 ilustrado, es posible prever, si fuera necesario, el uso de un dispositivo de resorte, tal como un resorte de gas, como dispositivo de equilibrado, o cualquier otro dispositivo de equilibrado adecuado.

Aún más ventajosamente, según otro aspecto de la invención que es aplicable independientemente del enlace articulado anteriormente mencionado, el dispositivo 15 de equilibrado está configurado para asegurar un desplazamiento vertical de la columna 20 del asiento durante un viaje en la montaña rusa, y esto en función de la

aceleración vertical ejercida sobre el pasajero P. Este desplazamiento vertical tiene como objetivo permitir que el pasajero P experimente un movimiento vertical en función de la vía seguida por el vehículo que lleva al pasajero P, según una fase ascendente y una fase descendente, movimiento cuya amplitud puede ser variable. La figura 2 muestra el sistema 1 de sujeción de pasajeros en posición inferior (a la izquierda), estando dispuesta la columna 20 del asiento a una primera altura h_1 con respecto al suelo, y en una posición superior (a la derecha), estando dispuesta la columna 20 del asiento a una segunda altura h_2 con respecto al suelo. La amplitud máxima del movimiento vertical de la columna 20 del asiento y del pasajero P soportado por esta última se resalta en la figura 2 y se designa con la referencia A.

Según la realización que se está comentando, la posición superior corresponde preferiblemente a la posición ocupada por la columna 20 del asiento en ausencia del pasajero P. En otras palabras, el sistema 1 de sujeción de pasajeros está, aquí, configurado de modo que la columna 20 del asiento está equilibrada para ocupar una posición superior con respecto a la columna fija 10 en ausencia del pasajero P. Por lo tanto, antes del inicio de la fase de embarque de pasajeros, cada sistema 1 de sujeción de pasajeros está por defecto equilibrado en la posición superior, es decir, el dispositivo 15 de equilibrado asume una posición desplegada llevando la columna 20 del asiento a la posición superior. Durante la fase de embarque, cuando el pasajero P se sienta en el asiento, el peso añadido del pasajero P crea un cambio en el equilibrio de las fuerzas del conjunto, que tiene el efecto de llevar la columna 20 del asiento a la posición inferior con respecto a la columna fija 10.

Sin embargo, alternativamente es posible configurar el sistema 1 de sujeción de pasajeros de modo que la columna 20 del asiento esté equilibrada para ocupar una posición inferior con respecto a la columna fija 10 incluso en ausencia del pasajero P. En tal caso, por lo tanto, debe entenderse que la columna 20 del asiento ya ocupará por defecto una posición inferior durante la fase de embarque y que la fuerza de empuje ejercida por el dispositivo 15 de equilibrado será comparativamente inferior que en el caso mencionado anteriormente.

En ambos casos, se entenderá que el conjunto compuesto por la columna 20 del asiento y por el pasajero P sujeto por este último ocupará por defecto la posición inferior en ausencia de cualquier aceleración vertical distinta de la debida a la gravedad (entendiéndose que aquí se hace referencia a la aceleración vertical debida a la gravedad terrestre, equivalente a $9,81 \text{ m/s}^2$) y que esto se aplica siempre que la aceleración vertical no descienda por debajo de un cierto umbral determinado por el equilibrio de las fuerzas aplicadas, especialmente, en particular la fuerza debida a la aceleración vertical que se ejerce sobre la columna 20 del asiento y el pasajero P (incluyendo la fuerza debida a la gravedad y la aceleración vertical provocada por el viaje en la montaña rusa) y la fuerza de empuje ejercida por el dispositivo 15 de equilibrado.

Cuando el vehículo que transporta a los pasajeros P sale de la zona de embarque, y siempre que la aceleración vertical siga siendo elevada y de modo que la fuerza resultante que se ejerce sobre la columna 20 del asiento y el pasajero P sea mayor que la fuerza de empuje del dispositivo 15 de equilibrado, el sistema se mantiene en la posición inferior.

Preferiblemente, el sistema 1 de sujeción de pasajeros está configurado aquí para ascender desde la posición inferior cuando el conjunto compuesto por la columna 20 del asiento y el pasajero P se somete a una aceleración vertical de modo que la fuerza resultante que se ejerce sobre el conjunto se vuelve menor que la fuerza de empuje ejercida por el dispositivo 15 de equilibrado, que se produce, por ejemplo, al pasar sobre un bache. La columna 20 del asiento y el pasajero P sujeto por esta última tenderán por lo tanto a dejar la posición inferior y ascender verticalmente (fase ascendente) hacia la posición superior, alcanzando eventualmente el límite de desplazamiento de la columna 20 del asiento.

Cuando la aceleración vertical aumenta una vez más hasta alcanzar un valor de modo que la fuerza resultante que se ejerce sobre la columna 20 del asiento y el pasajero P vuelve a ser mayor que la fuerza de empuje del dispositivo 15 de equilibrado, la columna 20 del asiento y el pasajero P sujetos por este último tenderán a volver a la posición inferior (fase descendente).

A este respecto, es preferible equipar el dispositivo 15 de equilibrado con un sistema de amortiguación, que permite especialmente reducir cualquier fenómeno de oscilación y evitar una llegada brusca al tope durante la fase ascendente o descendente. Puede ser independientemente un sistema de amortiguación interno o externo. Se entenderá que esta amortiguación es eficaz para cada ciclo de movimiento de la columna 20 del asiento.

Como ya se mencionó anteriormente, el desplazamiento vertical de la columna 20 del asiento se puede implementar independientemente del uso de un enlace articulado 30 entre la columna fija 10 y la columna 20 del asiento. Como ejemplo alternativo, el desplazamiento vertical del dispositivo 15 de equilibrado podría implementarse de la misma manera en el contexto de un sistema de sujeción, en el que la columna del asiento estaría guiada con respecto a la columna fija mediante correderas o guías.

Como se puede observar en la figura 1, el cilindro hidráulico 15 está preferiblemente acoplado a un acumulador 125, acumulador 125 que es capaz de generar la presión hidráulica necesaria para el equilibrio del peso de la columna 20 del asiento. Este acumulador 125 puede ser especialmente un acumulador hidroneumático, en particular, un acumulador hidroneumático de tipo de vejiga, la cual está llena de un gas (por ejemplo, nitrógeno) que actúa como fluido compresible y permite acumular energía. En este caso, esta energía acumulada se aprovecha para generar la

presión hidráulica necesaria para el equilibrado del peso de la columna 20 del asiento, especialmente, para compensar la fuerza ejercida sobre el cilindro hidráulico 15 por el peso de la columna 20 del asiento. Como se ilustra en la figura 1, el acumulador 125 está soportado ventajosamente por el elemento 100 de soporte mencionado anteriormente. El conjunto compuesto por el cilindro hidráulico 15, el acumulador 125 y el elemento 100 de soporte forma en consecuencia una disposición particularmente compacta y que es fácil de integrar en el sistema.

En el ejemplo ilustrado en el que el dispositivo 15 de equilibrado es de tipo hidráulico (o hidroneumático), resulta particularmente ventajoso proporcionar medios que permitan un ajuste de la presión interna del dispositivo hidráulico (o hidroneumático). Esto permite variar la sensibilidad del dispositivo 15 de equilibrado (y, por lo tanto, de todo el sistema) a la aceleración vertical ejercida a lo largo del viaje en la montaña rusa. Por consiguiente, la intensidad del efecto podrá variar dependiendo de la presión interna seleccionada.

Además, el dispositivo 15 de equilibrado puede estar equipado con un sistema que permita ajustar y controlar la velocidad del desplazamiento vertical de la columna 20 del asiento. En el ejemplo ilustrado, esto se puede realizar añadiendo un regulador de la velocidad de flujo de fluido hidráulico para ajustar la velocidad del pistón 15a tanto durante su apertura (en fase ascendente) como durante su cierre (en fase descendente). Este regulador de la velocidad de flujo puede ser interno al cilindro hidráulico 15 o externo, especialmente, colocado en el circuito hidráulico asociado al cilindro 15.

En general, se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones y/o mejoras que son obvias para una persona experta en la técnica en las realizaciones descritas en la presente descripción sin ir más allá del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En particular, el enlace articulado y el desplazamiento vertical son dos funciones distintas que se pueden implementar por separado o, muy ventajosamente, en combinación.

Es más, aunque las figuras muestran una realización en la que un acumulador específico está asociado al sistema de sujeción, se pueden considerar otras soluciones. Por ejemplo, en una variante, un acumulador centralizado, de mayor capacidad, podría estar acoplado a varios sistemas de sujeción, en particular a cada sistema de sujeción de una misma fila de pasajeros o de un mismo vehículo. En tal caso, se entenderá, por lo tanto, que el acumulador ya no estará necesariamente dispuesto e incorporado en cada sistema de sujeción, sino que estará dispuesto en el área adyacente de la fila de pasajeros en cuestión o en el vehículo en cuestión, y que todos los sistemas hidráulicos de los distintos sistemas de sujeción se acoplarán entonces a un mismo acumulador centralizado.

Es más, aunque las figuras 1 y 2 muestran un sistema de sujeción para mantener a un pasajero en una postura esencialmente sentada en el que la columna fija está dispuesta en el suelo de un vehículo, se entenderá que el mismo principio es aplicable suponiendo una instalación invertida en la que el sistema de sujeción de pasajeros está suspendido, con los pies colgando, debajo de un vehículo como la instalación descrita en la solicitud de patente europea n.º EP 0 545 860 A1. De la misma manera, la invención también es aplicable a una instalación voladora en la que los sistemas de sujeción de pasajeros están diseñados para sustentar y sujetar a los pasajeros en una postura esencialmente acostada, como la instalación descrita en la solicitud de patente europea n.º EP 1 201 280 A2.

Además, e independientemente de lo anterior, la columna fija puede estar compuesta, sin preferencia, por un elemento fijado a la plataforma de soporte o a la estructura del vehículo que lleva el sistema de sujeción de pasajeros o formar una parte integral de esta plataforma de soporte o de esta estructura.

Lista de los símbolos de referencia usados en la presente descripción y en los dibujos

- 1 sistema de sujeción de pasajeros según una realización de la invención
- 10 columna fija
- 15 dispositivo de equilibrado, en particular dispositivo hidráulico o hidroneumático (por ejemplo, cilindro hidráulico o hidroneumático)
- 15a pistón del cilindro hidráulico o hidroneumático 15
- 15A extremo inferior del dispositivo 15 de equilibrado, articulado sobre la columna fija 10
- 15B extremo superior del dispositivo 15 de equilibrado (extremo superior del pistón 15a), articulado en la columna 20 del asiento
- 20 columna del asiento, que se puede desplazar verticalmente con respecto a la columna fija 10
- 20A soporte de asiento
- 30 enlace articulado entre la columna fija 10 y la columna 20 del asiento/enlace de paralelogramo

ES 2 985 509 T3

31	par de palancas inferiores del enlace articulado 30
32	par de palancas superiores del enlace articulado 30
5	100 elemento de soporte montado en el extremo inferior 15A del dispositivo 15 de equilibrado y montado dentro de un rebaje formado dentro de la columna fija 10
	125 acumulador para el equilibrado del peso de la columna 20 del asiento (en particular, acumulador hidroneumático)
10	200 dispositivo de sujeción para el pasajero P asegurado a la columna 20 del asiento
	201 respaldo con elementos de sujeción laterales
15	201A reposacabezas incorporado en el respaldo 201
	202 asiento con elementos de sujeción laterales
	203 barra de seguridad delantera montada giratoriamente en la columna 20 del asiento
20	204 elemento de sujeción montado en el extremo distal de la barra 203 de seguridad delantera
	P pasajero en una postura esencialmente sentada
25	h altura (variable) de la columna 20 del asiento
	h ₁ altura de la columna 20 del asiento en la posición inferior
	h ₂ altura de la columna 20 del asiento en la posición superior
30	A amplitud del desplazamiento de la columna 20 del asiento

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) de sujeción de pasajeros para montañas rusas diseñado para mantener a un pasajero (P) en una postura esencialmente sentada o acostada, con los pies suspendidos,
- 5 el sistema (1) de sujeción de pasajeros que comprende una columna fija (10) y una columna (20) del asiento diseñada para sustentar y sujetar al pasajero (P), columna (20) del asiento que está acoplada a la columna fija (10) para ser desplazable con respecto a la columna fija (10) durante un viaje en la montaña rusa,
- 10 el sistema (1) de sujeción de pasajeros que comprende además un dispositivo (15) de equilibrado que asegura un equilibrado de la columna (20) del asiento, dispositivo (15) de equilibrado que está fijado, en un primer extremo (15A), a la columna fija (10) y, en un segundo extremo (15B), a la columna (20) del asiento.
- 15 2. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la columna (20) del asiento está acoplada a la columna fija (10) mediante un enlace articulado (30),
- 20 por que los extremos primero y segundo (15A, 15B) del dispositivo (15) de equilibrado fijados respectivamente a la columna fija (10) y a la columna (20) del asiento están articulados, y por que el enlace articulado (30) comprende preferiblemente un conjunto de palancas (31, 32) articuladas en la columna fija (10) y en la columna (20) del asiento y formando un enlace de paralelogramo entre la columna fija (10) y la columna (20) del asiento.
- 25 3. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado se extiende a través de un espacio intersticial del enlace articulado (30).
- 30 4. El sistema de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado está configurado para asegurar un desplazamiento vertical de la columna (20) del asiento durante el viaje en la montaña rusa en función de una aceleración vertical ejercida sobre el pasajero (P), y por que el dispositivo (15) de equilibrado está equipado preferiblemente con un sistema que permite ajustar y controlar una velocidad del desplazamiento vertical de la columna (20) del asiento.
- 35 5. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado es un dispositivo de resorte, en particular, un resorte de gas.
- 40 6. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado es un dispositivo hidráulico o hidroneumático, en particular, un cilindro hidráulico o hidroneumático.
- 45 7. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado es un dispositivo hidráulico o hidroneumático, en particular, un cilindro hidráulico o hidroneumático, y por que el dispositivo (15) de equilibrado está equipado entonces con un regulador de la velocidad de flujo de fluido hidráulico que permite ajustar y controlar la velocidad del desplazamiento vertical de la columna (20) del asiento.
- 50 8. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado por que** el sistema (1) de sujeción de pasajeros comprende además un acumulador (125) acoplado al dispositivo (15) de equilibrado y capaz de generar una presión hidráulica necesaria para el equilibrado de un peso de la columna (20) del asiento, y por que el acumulador (125) es preferiblemente un acumulador hidroneumático.
- 55 9. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** una presión interna del dispositivo hidráulico o hidroneumático es ajustable.
- 60 10. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sistema (1) de sujeción de pasajeros está configurado de modo que la columna (20) del asiento ocupe, en presencia del pasajero (P) y en ausencia de cualquier aceleración vertical distinta de la debida a la gravedad, una posición inferior respecto a la columna fija (10).
- 65 11. Un sistema (1) de sujeción de pasajeros para montañas rusas diseñado para mantener a un pasajero (P) en una postura esencialmente sentada o acostada,

- el sistema (1) de sujeción de pasajeros que comprende una columna fija (10) y una columna (20) del asiento diseñada para sustentar y sujetar al pasajero (P), columna (20) del asiento que está acoplada a la columna fija (10) para ser desplazable con respecto a la columna fija (10) durante un viaje en la montaña rusa,
- 5 **caracterizado por que** el sistema (1) de sujeción de pasajeros comprende además un dispositivo (15) de equilibrado que asegura un equilibrado de la columna (20) del asiento, dispositivo (15) de equilibrado que está fijado, en un primer extremo (15A), a la columna fija (10) y, en un segundo extremo (15B), a la columna (20) del asiento,
- 10 por que el dispositivo (15) de equilibrado está configurado para asegurar un desplazamiento vertical de la columna (20) del asiento durante el viaje en la montaña rusa en función de una aceleración vertical ejercida sobre el pasajero (P),
- y por que el sistema (1) de sujeción de pasajeros está configurado de modo que la columna (20) del asiento ocupe, en presencia del pasajero (P) y en ausencia de cualquier aceleración vertical distinta de la debida a la gravedad, una posición inferior con respecto a la columna fija (10).
- 15
12. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** el sistema (1) de sujeción de pasajeros está configurado de modo que un conjunto formado por la columna (20) del asiento y el pasajero (P) puede ascender desde la posición inferior cuando dicho conjunto se somete a una aceleración vertical de modo que una fuerza resultante ejercida sobre la columna (20) del asiento y el pasajero (P) se vuelve inferior a una fuerza de empuje ejercida por el dispositivo (15) de equilibrado,
- 20 y por que el sistema (1) de sujeción de pasajeros está configurado preferiblemente de modo que la columna (20) del asiento y el pasajero (P) puedan sufrir sucesivamente una fase ascendente durante la cual la columna (20) del asiento y el pasajero (P) ascienden desde la posición inferior, seguida de una fase descendente durante la cual la columna (20) del asiento y el pasajero (P) regresan a la posición inferior.
- 25
13. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo (15) de equilibrado está equipado con un sistema de amortiguación.
- 30
14. El sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende además un dispositivo (200) de sujeción asegurado a la columna (20) del asiento, dispositivo (200) de sujeción que comprende preferiblemente:
- 35 un respaldo (201) fijado a la columna (20) del asiento, contra el cual se puede apoyar el pasajero (P), con la espalda colocada contra el respaldo (201);
- un asiento (202) soportado por un soporte (20A) de la columna (20) del asiento; y
- una barra (203) de seguridad delantera montada giratoriamente en una parte superior de la columna (20) del asiento y diseñada para descender sobre y alrededor de un torso del pasajero (P), barra (203) de seguridad delantera que comprende preferiblemente un elemento (204) de sujeción configurado para apoyarse contra el abdomen y la parte superior de los muslos del pasajero (P)
- 40 cuando descende la barra (230) de seguridad delantera,
- y por que el respaldo (201) y el asiento (202) comprenden cada uno opcionalmente un par de elementos de sujeción laterales configurados para rodear al pasajero (P) por la espalda, los brazos, las caderas y los muslos.
- 45
15. Una montaña rusa que comprende al menos un sistema (1) de sujeción de pasajeros según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

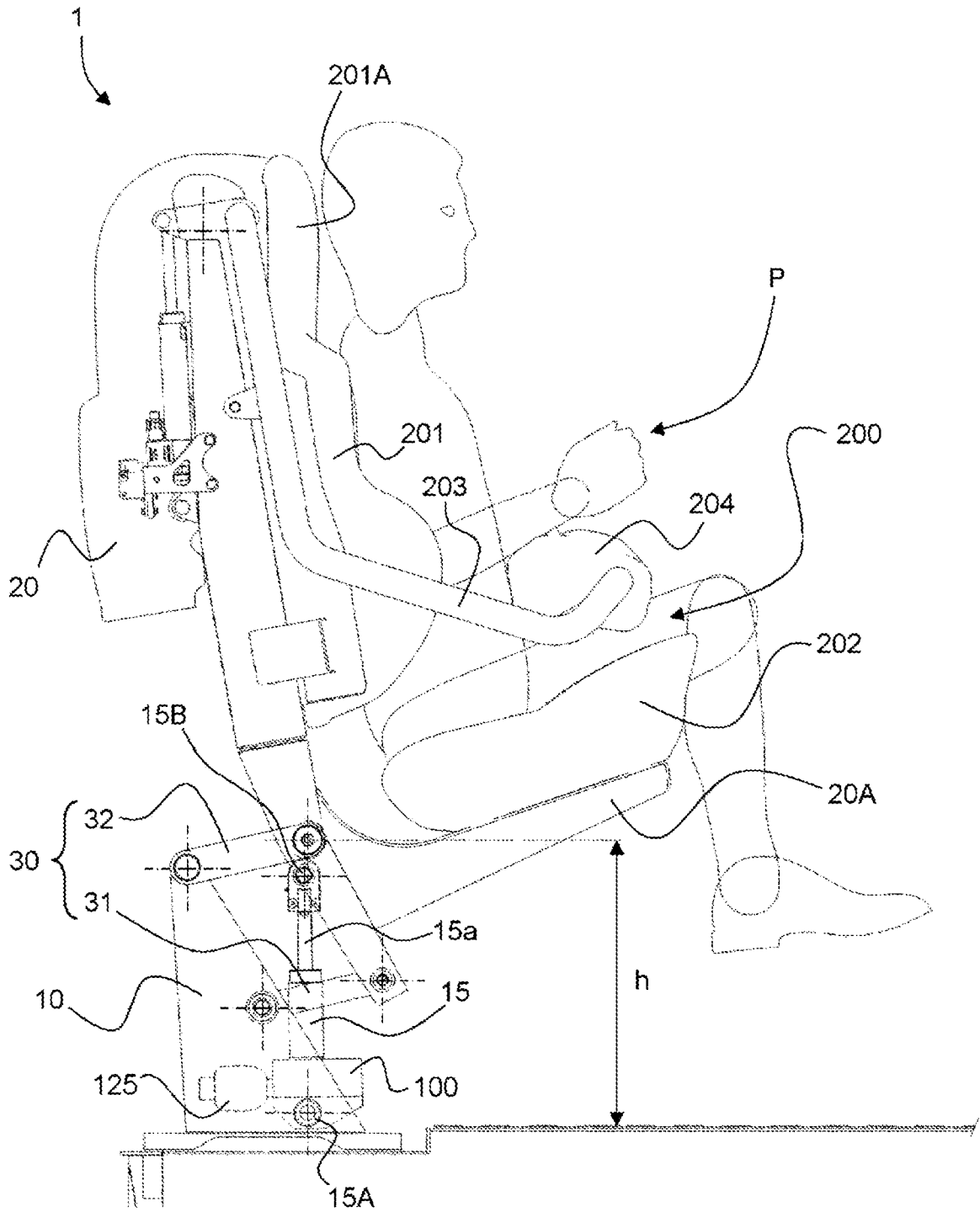


Fig. 1

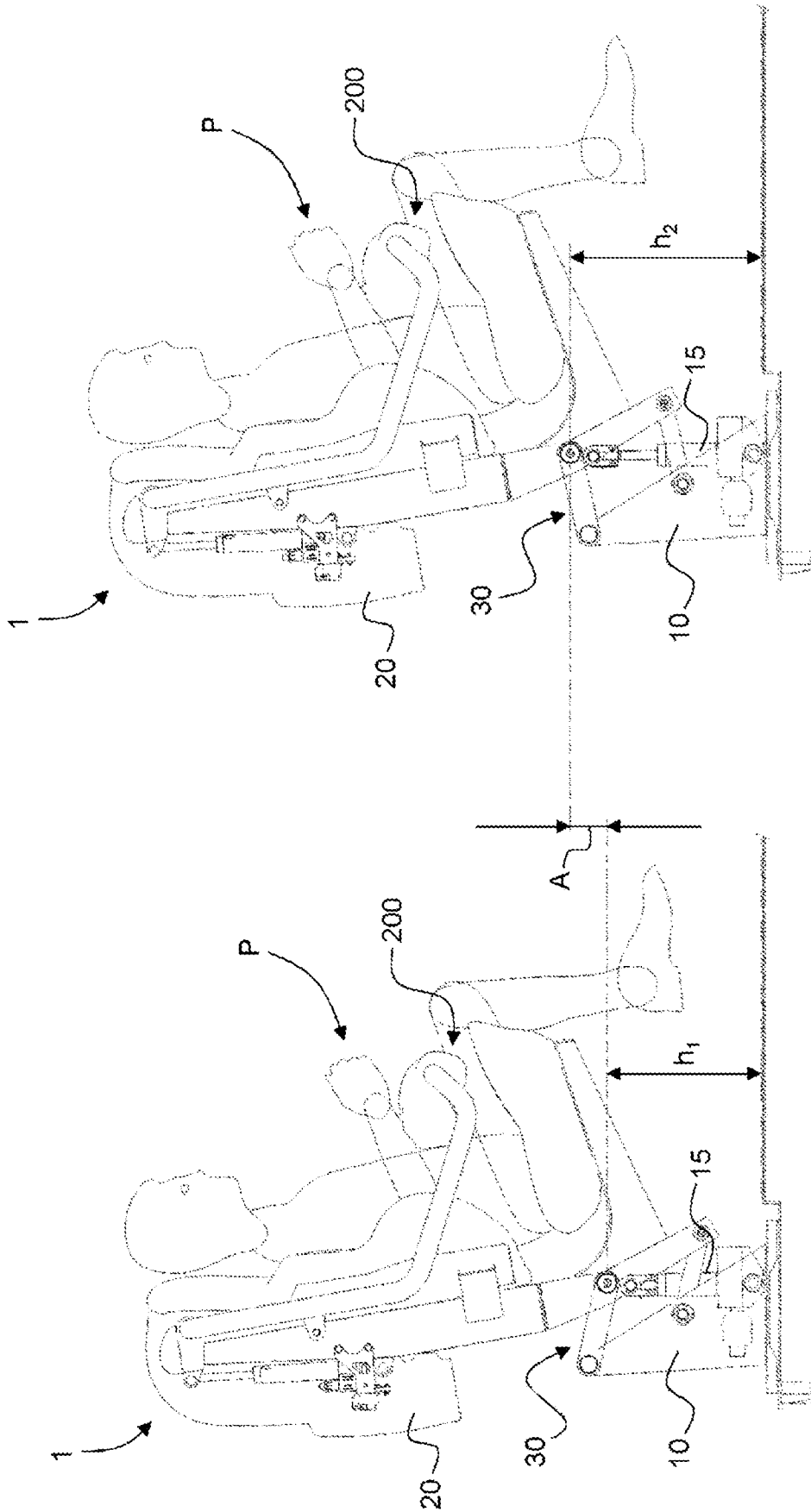


Fig. 2