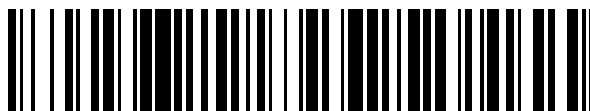


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 454**

51 Int. Cl.:

A61H 7/00 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2006** **PCT/US2006/038591**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2007** **WO07038793**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2006** **E 06816096 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019** **EP 1928391**

54 Título: **Sistema, método y aparato para aplicar presión de aire sobre una parte del cuerpo de un individuo**

30 Prioridad:

28.09.2005 US 236952

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2020

73 Titular/es:

ALTERG, INC. (100.0%)
48368 Milmont Drive
Fremont, CA 94538 , US

72 Inventor/es:

WHALEN, SEAN, TREMAINE y
BOYD-WICKIZER, SILAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 739 454 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, método y aparato para aplicar presión de aire sobre una parte del cuerpo de un individuo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a dispositivos con diferencias de presión de aire. Más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema, a un método y a un aparato que usa presión de aire.

Antecedentes de la invención

10 La gravedad produce fuerzas sobre el cuerpo. Se han ideado métodos para contrarrestar estas fuerzas con usos terapéuticos, así como para entrenamientos físicos. Una manera de contrarrestar los efectos de la gravedad sobre un cuerpo es fijar cordones elásticos en la cintura y/o el hombro para producir una fuerza vertical positiva o negativa sobre el individuo. La aplicación de fuerzas mediante los cordones elásticos sobre el cuerpo es incómoda y complicada de configurar.

Además, otros sistemas que usan una diferencia de presión de aire para simular ese efecto son complicados y no proporcionan ninguna retroalimentación inteligente.

15 Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema integrado cómodo para aplicar presión de aire a una parte del cuerpo de un individuo que permanece de pie para controlar el peso corporal. El sistema debería permitir que la persona se sienta más pesada o más ligera en base a la fuerza ejercida desde el sistema. Un propósito principal de la presente invención es resolver estas necesidades y proporcionar ventajas adicionales relacionadas.

El documento US 5133339 divulga un método y un dispositivo de ejercicio que usan presión de aire para aplicar una fuerza al cuerpo.

20 El documento JP 2002-360644 describe un dispositivo de asistencia al movimiento que está provisto de un soplador de tipo velocidad móvil y un dispositivo de control de velocidad de giro para el soplador, y está provisto de un dispositivo de ejercicio en el interior del recipiente, y está provisto de medidor de carga para medir la carga y de unos medios de ajuste de carga para el dispositivo de ejercicio, y está provisto de unos medios de control para ajustar un estado de presurización en el recipiente mediante el control de la velocidad de rotación del soplador al operar el dispositivo de control de velocidad de rotación del soplador en base a un resultado de una comparación entre un valor de carga preestablecido y un valor medido del medidor de carga, y ajusta una carga a una carga preestablecida deseada.

El documento DE 10362043 (A1) describe un dispositivo de entrenamiento que tiene un dispositivo de movimiento, que está alojado en una cámara de vacío para las piernas del usuario. La cámara de vacío rodea una camisa de sellado.

30 El documento JP 2001-112886 describe un equipo de asistencia al ejercicio en el que un recipiente está dividido en una sección lateral frontal y una sección lateral posterior. Ambas secciones se conectan entre sí después de que un usuario entre al equipo.

Breve descripción de la invención

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

35 Se proporciona un sistema que aplica presión a una parte de un cuerpo de un individuo en una cámara que tiene una abertura a lo largo de un eje vertical para recibir la parte del cuerpo del individuo. Un sensor de presión está acoplado a la cámara para medir una presión en el interior de la cámara. Un sistema de control de retroalimentación negativa calibra, ajusta y mantiene la presión en el interior de la cámara.

Breve descripción de los dibujos

40 Los dibujos adjuntos, que se incorporan a, y que constituyen una parte de, la presente memoria descriptiva, ilustran una o más realizaciones de la presente invención y, junto con la descripción detallada, sirven para explicar los principios y las implementaciones de la invención.

En los dibujos:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema para realizar ejercicio que usa presión de aire según una realización.

45 La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema para realizar ejercicio que usa presión de aire según otra realización.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de las Figs. 1 y 2 según una realización.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de la Fig. 1 según una realización.

5 La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de la Fig. 2 según una realización.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para calibrar el sistema de la Fig. 1 y de la Fig. 2 según una realización.

Descripción detallada

10 Las realizaciones de la presente invención se describen en la presente memoria en el contexto de un sistema, un método y un aparato que usan presión de aire. Las personas con conocimientos ordinarios en la materia observarán que la siguiente descripción detallada de la presente invención es solo ilustrativa y no pretende ser, en modo alguno, limitativa. Las personas expertas, con el beneficio de la presente divulgación, idearán fácilmente otras realizaciones de la presente invención. A continuación, se hará referencia en detalle a implementaciones de la presente invención, tal como se ilustra en los dibujos adjuntos. Se usarán los mismos indicadores de referencia en todos los dibujos y en la siguiente descripción detallada para hacer referencia a las mismas partes o a partes similares.

20 En aras de la claridad, no se muestran y describen todas las características rutinarias de las implementaciones descritas en la presente memoria. Por supuesto, se apreciará que, en el desarrollo de cualquiera de dichas implementaciones reales, deben tomarse numerosas decisiones específicas de la implementación con el fin de conseguir los objetivos específicos del desarrollador, tales como el cumplimiento de las restricciones relacionadas con la aplicación y el negocio, y que estos objetivos específicos variarán de una implementación a otra y de un desarrollador a otro. Además, se apreciará que dicho esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y podría requerir mucho tiempo, pero que, sin embargo, sería una tarea de ingeniería rutinaria para las personas con conocimientos ordinarios en la técnica que tienen el beneficio de la presente divulgación.

25 Según una realización de la presente invención, los componentes, las etapas de proceso y/o las estructuras de datos pueden ser implementados usando diversos tipos de sistemas operativos (OS), plataformas informáticas, firmware, programas de ordenador, lenguajes de ordenador y/o máquinas de propósito general. El método puede ser ejecutado como un proceso programado que se ejecuta en una circuitería de procesamiento. La circuitería de procesamiento puede adoptar la forma de numerosas combinaciones de procesadores y sistemas operativos, o un dispositivo independiente. El proceso puede ser implementado como instrucciones ejecutadas por dicho hardware, hardware individual o cualquier combinación de los mismos. El software puede ser almacenado en un dispositivo de almacenamiento de programa legible por una máquina.

35 Además, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica reconocerán que pueden usarse también dispositivos que tienen una naturaleza de propósito general, tales como dispositivos cableados, dispositivos lógicos programables en campo (FPLD), incluidas las matrices de puertas programables en campo (FPGA) y los dispositivos lógicos programables complejos (CPLD), los circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), o similares, sin apartarse del alcance y del espíritu de los conceptos inventivos divulgados en la presente memoria.

40 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema 100 para aplicar presión a una parte 106 inferior del cuerpo de un individuo 101 según una realización. El sistema incluye una cámara 102 y medios 103 para ajustar (aumentar o disminuir) y mantener la presión en el interior de la cámara 102. Un ejemplo de los medios 103 es un sistema de control de retroalimentación negativa descrito a continuación.

La cámara 102 incluye una abertura 104 a lo largo de un eje vertical para recibir la parte 106 inferior del cuerpo. Según una realización, la cámara 102 puede incluir una cubierta blanda o rígida.

45 Con respecto a la cámara 102 que tiene una cubierta blanda, la cubierta blanda puede ser inflada o desinflada según corresponda. La cámara 102 puede adoptar una forma semiesférica cuando la cubierta blanda se infla. La Fig. 1 ilustra una realización en la que la cámara 102 incluye una parte superior de una esfera con una sección transversal plana como una base 108 de la cámara 102. La base 108 soporta al individuo 101 que permanece de pie o sentado. La cubierta blanda puede estar realizada en un tejido suficientemente hermético. Cuando está desinflada, la cubierta blanda puede permitir que la parte 106 inferior del cuerpo sea posicionada en el interior de la abertura 104. La abertura 104 puede incluir una forma elíptica y un tejido flexible para adaptarse a diversas formas de cintura de la parte 106 inferior del cuerpo del individuo. La altura de la cubierta blanda de tela puede ser alterada usando correas para tirar hacia abajo de la parte superior. Por ejemplo, la abertura 104 puede incluir un anillo rígido (no mostrado) que rodea la

cintura o el torso del individuo 101. De esta manera, la altura de la cámara 102 puede ser ajustada elevando o bajando el anillo rígido.

Una barra (no mostrada) puede abarcar la cubierta de tela debajo de la cintura del individuo 101. La barra previene que la cubierta de tela se expanda a una forma esférica, manteniendo, por lo tanto, la cubierta cerca del torso del individuo 101, permitiendo un giro cómodo del brazo. De manera similar, la cubierta rígida puede prevenir que los brazos del individuo 101 toquen la cubierta rígida mientras el individuo 101 se está moviendo (andando o corriendo) mediante una forma de silla de montar.

El sistema 100 puede incluir también una pasarela de entrada posterior (no mostrada) que tiene un escalón para facilitar la entrada a y la salida desde la cámara 102. En la cámara 102 que tiene una cubierta blanda, la pasarela puede ser usada como un medio para mantener la cubierta blanda hacia arriba en un estado no inflado de manera que sea más fácil fijar el sello 110 al individuo 101. La pasarela puede servir también como una plataforma de seguridad en el caso en el que la cubierta de la cámara 102 se rompa (en el caso de tela) o se rompa (en el caso de una cubierta dura). La pasarela puede incluir también barras de sujeción para que el individuo 101 se agarre en caso de una caída.

Con respecto a la cámara 102 que tiene una cubierta dura, la cámara 102 puede incluir una puerta (no mostrada) que se abre para que el individuo 101 entre y salga. La puerta puede abrirse oscilando hacia un lado, oscilando hacia abajo o de manera deslizante. La puerta puede estar compuesta de tela sobre una cremallera cerrada de manera suficientemente hermética. La abertura 104 puede ser creada separando dos mitades de la cámara 102 y juntándolas de nuevo como una concha, o una cabina de piloto. Además, la altura de la cubierta dura puede ser ajustada en base a la altura del individuo 101.

Se proporciona un sello 110 entre la parte 106 inferior del cuerpo y la abertura 104 en o cerca del torso o la línea de la cintura del individuo 101. Según una realización, el sello 110 incluye múltiples aberturas/fugas alrededor del torso del individuo 101 para enfriar al individuo 101 y para controlar mejor la distribución de presión alrededor del torso del individuo 101. Por ejemplo, las fugas colocadas frente al estómago del individuo 101 ayudan con la hinchazón del estómago debido al abombamiento del sello de cintura flexible bajo presión. Dichas fugas deliberadas pueden ser implementadas cosiendo telas no herméticas, o mediante la formación de orificios en la cubierta o en la tela de la cámara 102. El sello 110 puede estar realizado en un material sustancialmente hermético y/o en una tela no hermética. El sello 110 puede ser implementado con una falda, pantalones o una combinación de ambos.

Según una realización, el sello 110 puede incluir sellos separables por medio de cremalleras, una fijación de estilo kayak sobre un borde rígido que está fijado a la cubierta, abrazaderas y bucles deformables. El sello 110 puede incluir medios para anclarse a la parte 106 inferior del cuerpo del individuo y medios para fijarse a la abertura 104. Los medios de anclaje pueden incluir, por ejemplo, correas de velcro que se extienden alrededor de los muslos para el ajuste de diferentes anchuras de muslo, un cinturón que mantiene el sello anclado en el hueso de la cadera. Los medios de anclaje pueden incluir también un material de alta fricción que se sella contra el usuario y permanece anclado debido a un alto coeficiente de fricción. El sello 110 puede ser transpirable y lavable. Según otra realización, el sello 110 puede sellarse también al pecho del individuo. Por ejemplo, el sello 110 puede incluir un sello de tipo falda.

Una máquina 112 de ejercicio puede estar alojada en el interior de la cámara 102. La máquina 112 de ejercicio puede ser, por ejemplo, una cinta para correr que tiene una altura, inclinación y velocidad ajustables. La altura y la posición de la máquina 112 de ejercicio pueden ser ajustadas en base a una dimensión del individuo 101. Las personas con conocimientos ordinarios en la materia apreciarán que la cinta para correr mostrada no pretende ser limitativa, y que pueden usarse otras máquinas de ejercicio sin apartarse de los conceptos inventivos divulgados en la presente memoria. La cámara 102 puede ser usada sin ninguna máquina como medio para mejorar la capacidad de salto o de movimiento general.

Los medios 103 para ajustar y mantener la presión en el interior de la cámara incluyen un sistema 114 de admisión, un sistema 116 de extracción, un panel 118 de control, un sensor 120 de presión y un procesador 122.

El sistema 114 de admisión incluye un puerto 124 de entrada para recibir un gas (por ejemplo, aire), una fuente 126 de presión (bomba) y un puerto 128 de salida. El flujo de gas desde la fuente 126 de presión puede no estar regulado. La fuente 126 de presión puede ser activada o desactivada. Según otra realización, la fuente 126 de presión puede incluir una velocidad de ventilador variable que puede ser ajustada para controlar el flujo de aire entrante a la cámara 102. La fuente 126 de presión bombea gas desde el puerto 124 de entrada al puerto 128 de salida. El puerto 128 de salida es también un puerto de entrada de la cámara 102. El gas es bombeado a la cámara 102 a través del puerto 128 de salida.

El sistema 116 de extracción incluye un puerto 130 de entrada para recibir gas desde la cámara 102, una válvula 132 reguladora de presión y un puerto 134 de salida a la presión ambiente. La válvula 132 reguladora de presión controla el flujo de escape desde la cámara 102. El puerto 130 de entrada es un puerto de salida de la cámara 102. El gas sale de la cámara 102 a través del puerto 134 de salida. Según otra realización, un puerto de escape de seguridad (no

mostrado) puede estar conectado a la cámara 102 para permitir que el gas salga de la cámara 102 en caso de una emergencia o de un fallo del sistema.

El panel 118 de control incluye un sistema de interfaz de usuario para permitir que el individuo 101 o un operador interactúe con el sistema 100 a través del procesador 122. Por ejemplo, el individuo 101 puede usar una interfaz de pantalla táctil (no mostrada) en el panel 118 de control para programar la presión en el interior de la cámara 102, y la velocidad, la inclinación y la altura de la máquina 112 de ejercicio. El panel 118 de control puede ser usado también para calibrar el individuo 101 para un peso corporal correcto. El proceso de calibración se describe más detalladamente en la Fig. 6.

El sensor 120 de presión está conectado a la cámara 102 para medir una diferencia de presión entre la presión en el interior de la cámara 102 y la presión ambiente. Las personas con conocimientos ordinarios en la técnica apreciarán que el sensor 102 de presión mostrado no pretende ser limitativo y que pueden usarse otros tipos de transductores de presión o sensores de medición de presión sin apartarse de los conceptos inventivos divulgados en la presente memoria. El sensor 120 de presión comunica sus mediciones al procesador 122.

El procesador 122 se comunica con el panel 118 de control y el sensor 120 de presión para controlar la fuente 126 de presión y la válvula 132 reguladora de presión. Un ejemplo del algoritmo del procesador 122 se ilustra en las Figs. 3 y 4. En esta configuración, el procesador 122 recibe una entrada desde el panel 118 de control. Por ejemplo, la entrada puede incluir una presión deseada en el interior de la cámara 102 o un peso corporal deseado del individuo. El procesador 122 opera la fuente 126 de presión y la válvula 132 regulada usando un bucle, un circuito o un sistema de retroalimentación negativa, tal como se ilustra en las Figs. 3 y 4. El procesador 122 supervisa la presión en el interior de la cámara 102 con el sensor 120 de presión. En base a las mediciones desde el sensor 120 de presión y la entrada desde el panel 118 de control, el procesador 122 envía una señal de accionamiento a la válvula 132 regulada y/o a la fuente 126 de presión para aumentar o disminuir el flujo de escape a través de la cámara 102 con el fin de mantener la presión en el interior de la cámara 102 tan cerca como sea posible de la presión deseada recibida desde el panel 118 de control. La presión (positiva o negativa) en el interior de la cámara 102 produce una fuerza hacia arriba o hacia abajo sobre el individuo 101, que resulta en una sensación más ligera o más pesada.

El procesador 122 puede comunicarse también con la máquina 112 de ejercicio. El procesador 122 puede recibir parámetros de entrada desde el panel 118 de control para la máquina 112 de ejercicio. Por ejemplo, la máquina 112 de ejercicio puede incluir una cinta para correr con una velocidad o una inclinación ajustada por el procesador 122 en base a la presión detectada en el interior de la cámara 102.

El sistema 100 también es controlado para mantener diversos parámetros de rendimiento, tales como una frecuencia de zancada constante. Puede colocarse un sensor en la cinta para correr para detectar el impacto desde los pies de los usuarios sobre la cinta para correr y compararlo con los valores subsiguientes para medir la duración de tiempo entre zancadas. A continuación, la máquina puede ajustar la presión, la inclinación, la velocidad, etc. para mantener una frecuencia de zancada específica.

El sistema 100 incluye un sensor de aceleración/deceleración acoplado al individuo 101 que detecta si el usuario está acelerando o desacelerando. Las personas con conocimientos ordinarios en la técnica reconocerán que hay muchas maneras de implementar dicho sensor. El procesador 122 recibe la medición desde el sensor de aceleración/deceleración y puede enviar una señal para aumentar o disminuir la velocidad de la cinta para correr en respuesta a la medición en combinación con un aumento o una disminución de la presión en el interior de la cámara 102.

El procesador 122 puede incluir también un almacenamiento de datos (no mostrado), tal como una base de datos que almacena diversos programas ejecutables que pueden ser seleccionados o programados por el individuo 101 o por un operador a través del panel 118 de control. El almacenamiento de datos puede incluir un repositorio de datos que puede ser usado para controlar el sistema 100. Por ejemplo, mientras recibe datos desde los sensores (incluyendo el sensor de presión, los sensores de rendimiento del individuo, un sensor de seguridad, etc.), el procesador 122 puede determinar que uno o más parámetros han alcanzado un nivel peligroso. A continuación, el procesador 122 altera la presión y/o la velocidad de la cinta 112 para correr. Por ejemplo, un entrenador podría establecer un parámetro de velocidad máxima para el individuo 101. El procesador 122 aseguraría que esa velocidad no se exceda. El almacenamiento de datos puede ser usado también para almacenar rendimientos anteriores y registros personales para diferentes protocolos y el sistema 100 podría permitir que el individuo 101 compita contra registros personales anteriores.

El almacenamiento de datos puede incluir también diversos programas de entrenamiento basados en la selección desde el panel 118 de control. A continuación, el procesador 122 garantizaría niveles de actividad no dañinos para el individuo 101 en base a todas las variables. El almacenamiento de datos puede ser capaz también de registrar el

rendimiento y las actividades del individuo 101, así como almacenar cualquier dato de calibración de manera que el individuo 101 no tenga que pasar por el proceso de calibración cada vez que use la máquina.

La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema 200 para aplicar presión a una parte 106 inferior del cuerpo del individuo 101 según otra realización. El sistema 200 incluye la cámara 102 y medios 202 para ajustar (subir o bajar) y mantener la presión en el interior de la cámara 102. Un ejemplo de los medios 202 es un sistema de control de retroalimentación negativa descrito a continuación.

Los medios 202 para ajustar y mantener la presión en el interior de la cámara 102 incluyen un sistema 204 de admisión, el panel 118 de control, el sensor 120 de presión y un procesador 206.

El sistema 204 de admisión incluye un puerto 208 de entrada para recibir un gas (por ejemplo, aire), una fuente 210 de presión regulada y un puerto 212 de salida. La fuente 210 de presión regulada bombea gas desde el puerto 208 de entrada al puerto 212 de salida. El puerto 212 de salida es también un puerto de entrada a la cámara 102. El gas es bombeado a y desde la cámara 102 a través del puerto 212 de salida. El flujo de entrada de aire es regulado a través de la fuente 210 de presión regulada. La fuente 210 de presión regulada incluye una válvula ajustable para controlar el caudal de gas a través del puerto 212 de salida. Según otra realización, la fuente de presión regulada puede incluir una bomba que tiene un tamaño de pala de ventilador o una velocidad de ventilador ajustables. El caudal de gas puede ser ajustado variando la velocidad del ventilador o el tamaño de las palas del ventilador. Un puerto de escape de seguridad (no mostrado) puede estar conectado a la cámara 102 para permitir que el gas salga de la cámara 102 en caso de una emergencia o un fallo del sistema.

El procesador 206 se comunica con el panel 118 de control y el sensor 120 de presión para controlar la fuente 210 de presión regulada. Un ejemplo del algoritmo del procesador 206 se ilustra en las Figs. 3 y 5. En esta configuración, el procesador 206 recibe una entrada desde el panel 118 de control. Por ejemplo, la entrada puede incluir una presión deseada en el interior de la cámara 102 o un peso corporal del individuo. El procesador 206 opera la fuente 210 de presión regulada usando un bucle, un circuito o un sistema de retroalimentación negativa tal como se ilustra en las Figs. 3 y 5. El procesador 206 supervisa la presión en el interior de la cámara 102 con el sensor 120 de presión. En base a las mediciones desde el sensor 120 de presión y la entrada desde el panel 118 de control, el procesador 206 envía una señal de accionamiento a la fuente 210 de presión regulada para aumentar o disminuir el flujo de gas a través de la cámara 102 para mantener la presión en el interior de la cámara 102 tan cerca como sea posible a la presión deseada recibida desde el panel 118 de control. La presión (positiva o negativa) en el interior de la cámara 102 produce una fuerza hacia arriba o hacia abajo sobre el individuo 101, que resulta en una sensación más ligera o más pesada.

El procesador 206 puede comunicarse también con una máquina 112 de ejercicio alojada en el interior de la cámara 102. El procesador 206 puede recibir parámetros de entrada desde el panel 118 de control para la máquina 112 de ejercicio. Por ejemplo, la máquina 112 de ejercicio puede incluir una cinta para correr con una velocidad o una inclinación ajustada por el procesador 206 en base a la presión detectada en el interior de la cámara 102.

El procesador 206 puede incluir también un almacenamiento de datos (no mostrado), tal como una base de datos que almacena diversos programas ejecutables que pueden ser seleccionados o programados por el individuo 101 o por un operador a través del panel 118 de control. El almacenamiento de datos puede incluir un repositorio de datos que puede ser usado para controlar el sistema 200. Por ejemplo, mientras recibe datos desde todos los sensores, el procesador 206 puede determinar que uno o más parámetros han alcanzado un nivel peligroso. A continuación, el procesador 206 altera la presión y/o la velocidad de la cinta 112 para correr. Por ejemplo, un entrenador podría establecer un parámetro de velocidad máxima para el individuo 101. El procesador 206 aseguraría que no se exceda esa velocidad. El almacenamiento de datos puede ser usado también para almacenar rendimientos pasados y registros personales para diferentes protocolos y el sistema 200 podría permitir que el individuo 101 compita contra registros personales anteriores.

El almacenamiento de datos puede incluir también diversos programas de entrenamiento basados en la selección desde el panel 118 de control. A continuación, el procesador 206 garantizaría un nivel de actividad no dañino para el individuo 101 en base a todas las variables. El almacenamiento de datos puede ser capaz también de registrar y grabar el rendimiento y las actividades del individuo 101.

La Fig. 3 es un diagrama de flujo 300 que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de las Figs. 1 y 2 según una realización. El diagrama de flujo 300 presenta un bucle, un circuito o un sistema de retroalimentación negativo que supervisa de manera constante la presión en el interior de la cámara 102 y que ajusta la presión en el interior de la cámara 102 en base a la supervisión. El bucle de retroalimentación negativa puede operar a una alta frecuencia con el fin de controlar y estabilizar de manera precisa la presión en el interior de la cámara 102. En 302, el procesador recibe datos de usuario (por ejemplo, una presión deseada) desde el panel 118 de control y datos de sensor desde el sensor 120 de presión (y otros sensores - sensores de rendimiento que miden el rendimiento del

individuo – la frecuencia de zancada y la aceleración/desaceleración del individuo, etc.). En 304, el procesador compara los datos del sensor con los datos de usuario para determinar si aumentar o disminuir la presión en el interior de la cámara 102. Según otra realización, el procesador puede comparar también los datos de usuario, los datos de sensor con diversos programas almacenados en una base de datos. En 306, el procesador genera una señal de control para aumentar la presión en el interior de la cámara 102 si los datos del sensor de presión son menores que los datos de usuario. En 308, el procesador genera una señal de control para disminuir la presión en el interior de la cámara 102 si los datos del sensor de presión son mayores que los datos de usuario. El proceso vuelve a 302, donde se recibe una nueva medición. Por ejemplo, el sistema realiza un ciclo a través de estos bucles de realimentación negativa 100 veces por segundo.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo 400 que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de la Fig. 1 según una realización. El diagrama de flujo 400 presenta un bucle, un circuito o un sistema de retroalimentación negativo que supervisa de manera constante la presión en el interior de la cámara 102 y que ajusta la presión en el interior de la cámara 102 en base a la supervisión. El bucle de retroalimentación negativa puede operar a una alta frecuencia con el fin de controlar y estabilizar de manera precisa la presión en el interior de la cámara 102. En 402, el procesador 122 recibe unos datos de usuario desde el panel 118 de control y unos datos de sensor desde el sensor 120 de presión (y opcionalmente otros sensores). En 404, el procesador 122 compara los datos del sensor con los datos de usuario para determinar si aumentar o disminuir la presión en el interior de la cámara 102. Según otra realización, el procesador 122 puede comparar también los datos de usuario, los datos del sensor con diversos programas almacenados en una base de datos. Si los datos del sensor son menores que los datos de usuario, el procesador 122 genera una señal de accionamiento para controlar la fuente 126 de presión no regulada en 406, y una señal de accionamiento para disminuir la apertura de la válvula 132 reguladora de presión en 408. Si los datos del sensor son mayores que los datos de usuario, el procesador 122 genera una señal de accionamiento para controlar la fuente 126 de presión no regulada en 410, y una señal de accionamiento para aumentar la apertura de la válvula 132 reguladora de presión en 412. El proceso vuelve a 402, donde se recibe una nueva medición. Por ejemplo, el sistema realiza un ciclo a través de estos bucles de retroalimentación negativa aproximadamente 100 veces por segundo.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para operar el sistema de la Fig. 2 según otra realización. El diagrama de flujo 500 presenta un bucle de retroalimentación negativa que supervisa de manera constante la presión en el interior de la cámara 102 y que ajusta la presión en el interior de la cámara 102 en base a la supervisión. El bucle de retroalimentación negativa puede operar a una alta frecuencia con el fin de controlar y estabilizar de manera precisa la presión en el interior de la cámara. En 502, el procesador 206 recibe unos datos de usuario desde el panel 118 de control y unos datos de sensor desde el sensor 120 de presión (y opcionalmente otros sensores). En 504, el procesador 206 compara los datos del sensor con los datos de usuario para determinar si aumentar o disminuir la presión en el interior de la cámara 102. Según otra realización, el procesador 206 puede comparar también los datos de usuario, los datos del sensor con diversos programas almacenados en una base de datos. En 506, el procesador 206 genera una señal de accionamiento para aumentar la fuente 210 de presión regulada mediante el aumento del flujo de admisión de gas a la cámara 102 si los datos del sensor son menores que los datos de usuario. En 508, el procesador 206 genera una señal de accionamiento para disminuir la fuente 210 de presión regulada mediante la disminución del flujo de admisión de gas a la cámara 102 si los datos del sensor son mayores que los datos de usuario.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo 600 que ilustra esquemáticamente un método para calibrar el sistema de la Fig. 1 y la Fig. 2 según una realización. En 602, la cámara 102 es inflada a una presión predeterminada. En 604, el peso del individuo 101 es medido, por ejemplo, usando una escala convencional. El peso medido puede ser comunicado directamente desde la báscula al procesador 122/206 o manualmente introduciéndolo en el panel 118 de control. El proceso puede ser repetido opcionalmente para diversas presiones predeterminadas diferentes en 606. Una relación entre la presión y el peso real del individuo 101 es generada mediante la interpolación de los valores de medición y la presión predeterminada a 608 en todo el intervalo de presiones operativas de la máquina. Pueden ser deseables múltiples puntos de medición debido a la no linealidad del sistema en los pesos corporales más bajos.

Aunque se han mostrado y descrito las realizaciones y las aplicaciones de la presente invención, sería evidente para las personas expertas en la técnica, que tienen el beneficio de la presente divulgación, que son posibles muchas más modificaciones que las indicadas anteriormente sin apartarse de los conceptos de la invención de la presente memoria. Por ejemplo, la presente invención puede ser aplicable para contener cualquier parte del cuerpo, tal como la parte superior del cuerpo, el área del torso, etc.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (100, 200) para aplicar presión a una parte de un cuerpo de un individuo (101), que comprende:
- una cámara (102) que tiene una abertura (104) a lo largo de un eje vertical para recibir la parte del cuerpo del individuo;
- 5 una máquina (112) de ejercicios en el interior de la cámara, en el que la máquina de ejercicio es una cinta para correr;
- un sensor (120) de presión acoplado a la cámara para medir una presión en el interior de la cámara;
- un sensor de rendimiento configurado para medir un parámetro de rendimiento del individuo, en el que el sensor de rendimiento está configurado para medir una de entre una frecuencia de zancada y una aceleración/desaceleración del individuo;
- 10 un sistema (103, 202) de control de retroalimentación negativa para calibrar, ajustar y mantener la presión en el interior de la cámara con respecto al individuo, en el que el sistema de control de retroalimentación negativa está configurado para ajustar la presión en el interior de la cámara en respuesta a los datos desde el sensor de presión, un panel (118) de control y el sensor de rendimiento.
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el sistema (103) de control de retroalimentación negativa comprende, además:
- una fuente (126) de presión acoplada a la cámara;
- una válvula (132) reguladora de presión acoplada a la cámara;
- el panel (118) de control; y
- 20 un procesador (122) que se comunica con el panel de control y el sensor de presión para controlar la fuente de presión y la válvula reguladora de presión.
3. Sistema según la reivindicación 1, en el que el sistema (202) de control de retroalimentación negativa comprende, además:
- una fuente (210) de presión regulada acoplada a la cámara;
- 25 el panel (118) de control; y
- un procesador (206) que se comunica con el panel de control y el sensor de presión para controlar la fuente de presión regulada.
4. Sistema según la reivindicación 1, en el que la cámara comprende además una cubierta blanda inflable o una cubierta dura.
- 30 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que la cámara comprende además una cubierta que tiene una o más curvaturas definidas para permitir el balanceo de brazos y piernas del individuo.
6. Sistema según la reivindicación 1, en el que una altura de la cámara es ajustable en base a una dimensión del cuerpo del individuo.
7. Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además:
- 35 un sello (110) dispuesto entre la abertura y el cuerpo del individuo para formar un sello sustancialmente hermético.
8. Sistema según la reivindicación 7, en el que el sello está fijado a una parte del torso del individuo.
9. Sistema según la reivindicación 7, en el que el sello comprende además múltiples aberturas para enfriar al individuo y para controlar la distribución de la presión alrededor del cuerpo del individuo.
- 40 10. Sistema según la reivindicación 7, en el que el sello comprende, además:
- medios para anclarse al cuerpo del individuo;
- medios para fijarse a y separarse de la abertura.

11. Sistema según la reivindicación 1, en el que la máquina de ejercicio comprende, además:
medios para ajustar una altura inicial de la máquina de ejercicio.
12. Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además:
una base de datos que almacena uno o más parámetros relacionados con el individuo, en el que el sistema de control de retroalimentación negativa controla la máquina de ejercicio y ajusta la presión en el interior de la cámara en respuesta a los datos desde el sensor de presión, el panel de control y la base de datos.
13. Sistema según la reivindicación 12, en el que la base de datos comprende, además:
un parámetro de seguridad, en el que el sistema de control de retroalimentación negativa apaga el sistema en el caso en el que los datos desde un sensor de seguridad cumplan o excedan el parámetro de seguridad.
14. Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además:
una válvula de escape de seguridad acoplada a la cámara, en el que el sistema de control de retroalimentación negativa activa la válvula de escape de seguridad en el caso en el que los datos desde el sensor de presión excedan un parámetro de seguridad almacenado en una base de datos.
15. Sistema según la reivindicación 1, que comprende, además:
una base de datos que almacena datos históricos y de calibración relacionados con el individuo, en el que el sistema es controlado en base a los datos históricos y de calibración.
16. Procedimiento de entrenamiento físico, que comprende:
la aplicación de presión a una parte del cuerpo de un individuo (101), durante el uso, en el que la aplicación de presión comprende:
proporcionar una cámara (102) que tiene una abertura (104) a lo largo de un eje vertical para recibir la parte del cuerpo del individuo,
proporcionar una máquina de ejercicio en el interior de la cámara, en donde la máquina de ejercicio es una cinta para correr;
producir una presión en el interior de la cámara,
medir la presión en el interior de la cámara con un sensor (120) de presión acoplado a la cámara,
calibrar la cámara con respecto al individuo,
medir un parámetro de rendimiento del individuo, en el que el parámetro de rendimiento es una de entre una frecuencia de zancada y una aceleración/desaceleración del individuo,
comparar la presión en el interior de la cámara con un punto de ajuste de presión seleccionado, y
proporcionar un sistema (103, 202) de control de retroalimentación negativa para ajustar y mantener la presión en el interior de la cámara en base a la comparación, en el que la presión en el interior de la cámara es ajustada en respuesta a los datos desde el sensor de presión, un panel (118) de control y el parámetro de rendimiento.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:
suministrar un gas a la cámara con una fuente (126) de presión;
controlar una válvula (132) reguladora de presión acoplada a la cámara;
suministrar el punto de ajuste de presión seleccionado con el panel de control; y
controlar la fuente de presión y la válvula reguladora de presión en respuesta a la comparación.
18. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:
suministrar un gas a la cámara con una fuente (210) de presión regulada;
suministrar la presión seleccionada con el panel de control; y

controlar la fuente de presión regulada en respuesta a la comparación.

19. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que la provisión de la cámara comprende, además:

la provisión de una cubierta blanda inflable o una cubierta dura.

20. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que la provisión de la cámara comprende, además:

5 la provisión de una cubierta que tiene una o más curvaturas definidas para permitir el balanceo de brazos y piernas del individuo.

21. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

ajustar una altura de la cámara en base a una dimensión del cuerpo del individuo.

22. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

10 formar un sello sustancialmente hermético al aire mediante la disposición de un sello entre la abertura y el cuerpo del individuo.

23. Procedimiento según la reivindicación 22, que comprende, además:

fijar el sello sustancialmente hermético al aire a una parte del torso de la persona.

24. Procedimiento según la reivindicación 22, que comprende, además:

15 formar múltiples aberturas en el sello sustancialmente hermético al aire para enfriar al individuo y para controlar la distribución de presión alrededor del cuerpo del individuo.

25. Procedimiento según la reivindicación 22, que comprende, además:

anclar el sello sustancialmente hermético al cuerpo del individuo; y
fijar y separar sustancialmente el sustancialmente hermético a la abertura.

20 26. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

ajustar la altura inicial de la máquina de ejercicio.

27. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

almacenar uno o más parámetros relacionados con el individuo en una base de datos; y

25 controlar la máquina de ejercicio y ajustar la presión en el interior de la cámara en respuesta a los datos desde el sensor de presión, el panel de control y la base de datos.

28. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

almacenar un parámetro de seguridad en una base de datos; y
apagar el sistema en el caso en el que los datos desde un sensor de seguridad cumplen o exceden el parámetro de seguridad.

30 29. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

acoplar una válvula de escape de seguridad a la cámara; y
activar la válvula de escape de seguridad en el caso de que los datos desde el sensor de presión sobrepasen un parámetro de seguridad almacenado en una base de datos.

30. Procedimiento según la reivindicación 25, que comprende, además:

35 ajustar la máquina de ejercicio en respuesta a los datos desde el sensor de presión, el panel de control y el parámetro de rendimiento.

31. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además:

almacenar datos históricos relacionados con el individuo en una base de datos; y

controlar el sistema en base a los datos históricos.

- 5 32. Dispositivo de almacenamiento de programas legible por circuitos de procesamiento, que materializa de manera tangible un programa de instrucciones ejecutables por el circuito de procesamiento para realizar un método para aplicar presión a una parte de un cuerpo de un individuo (101) a lo largo de un eje vertical de una abertura (104) de una cámara (102), en el que el método incluye:
- producir una presión en el interior de la cámara, en el que la máquina de ejercicio es una cinta para correr;
 - medir la presión en el interior de la cámara con un sensor (120) de presión acoplado a la cámara;
 - calibrar la cámara con respecto al individuo;
 - 10 medir un parámetro de rendimiento del individuo, en el que el parámetro de rendimiento es una de entre una frecuencia de zancada y una aceleración/desaceleración del individuo;
 - comparar la presión en el interior de la cámara con una presión seleccionada; y
 - ajustar y mantener la presión en el interior de la cámara en base a la comparación usando un sistema (103, 202) de control de retroalimentación negativa, en el que la presión en el interior de la cámara es ajustada en respuesta a los datos desde el sensor de presión, un panel de control y el parámetro de rendimiento.
- 15

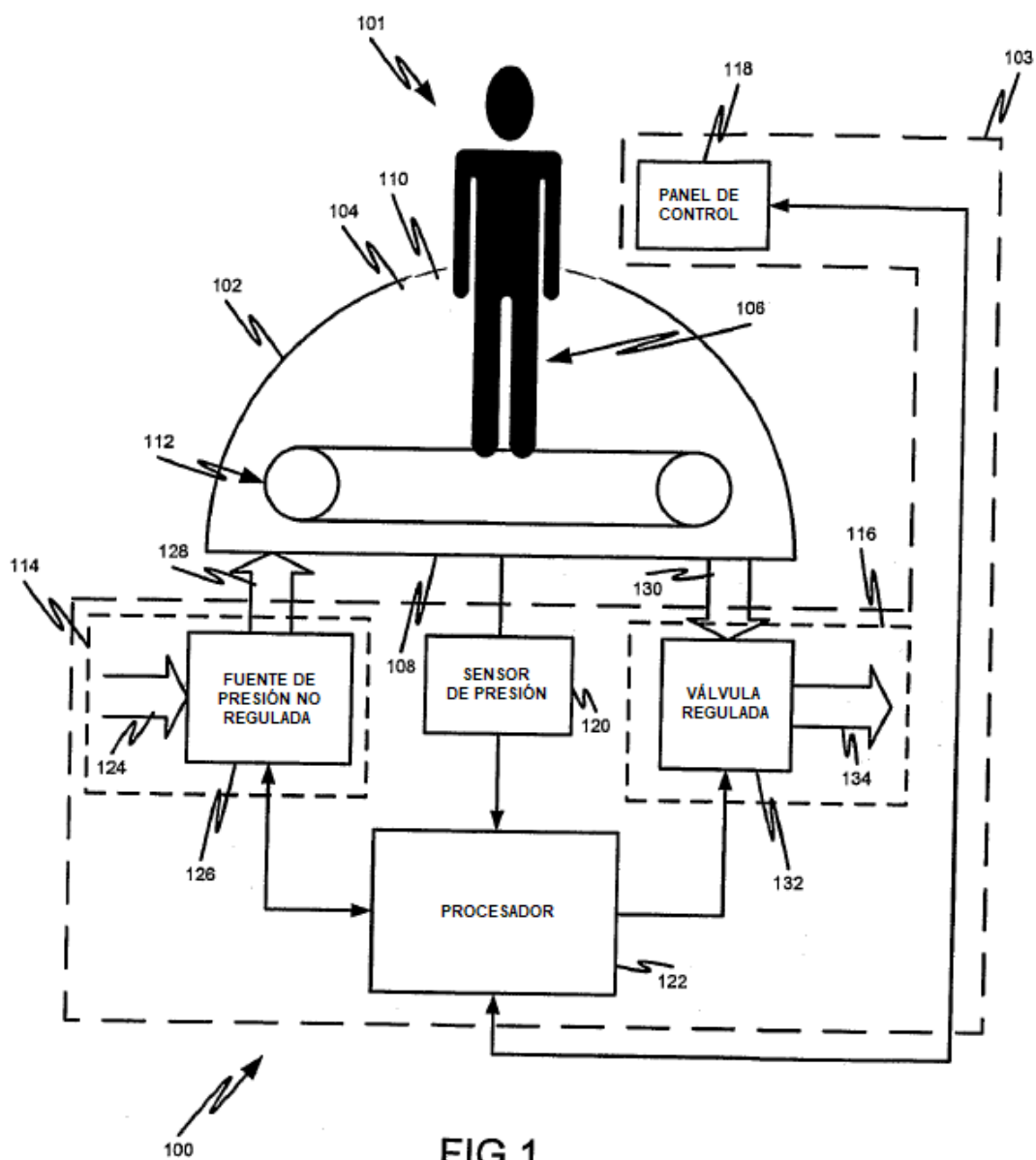
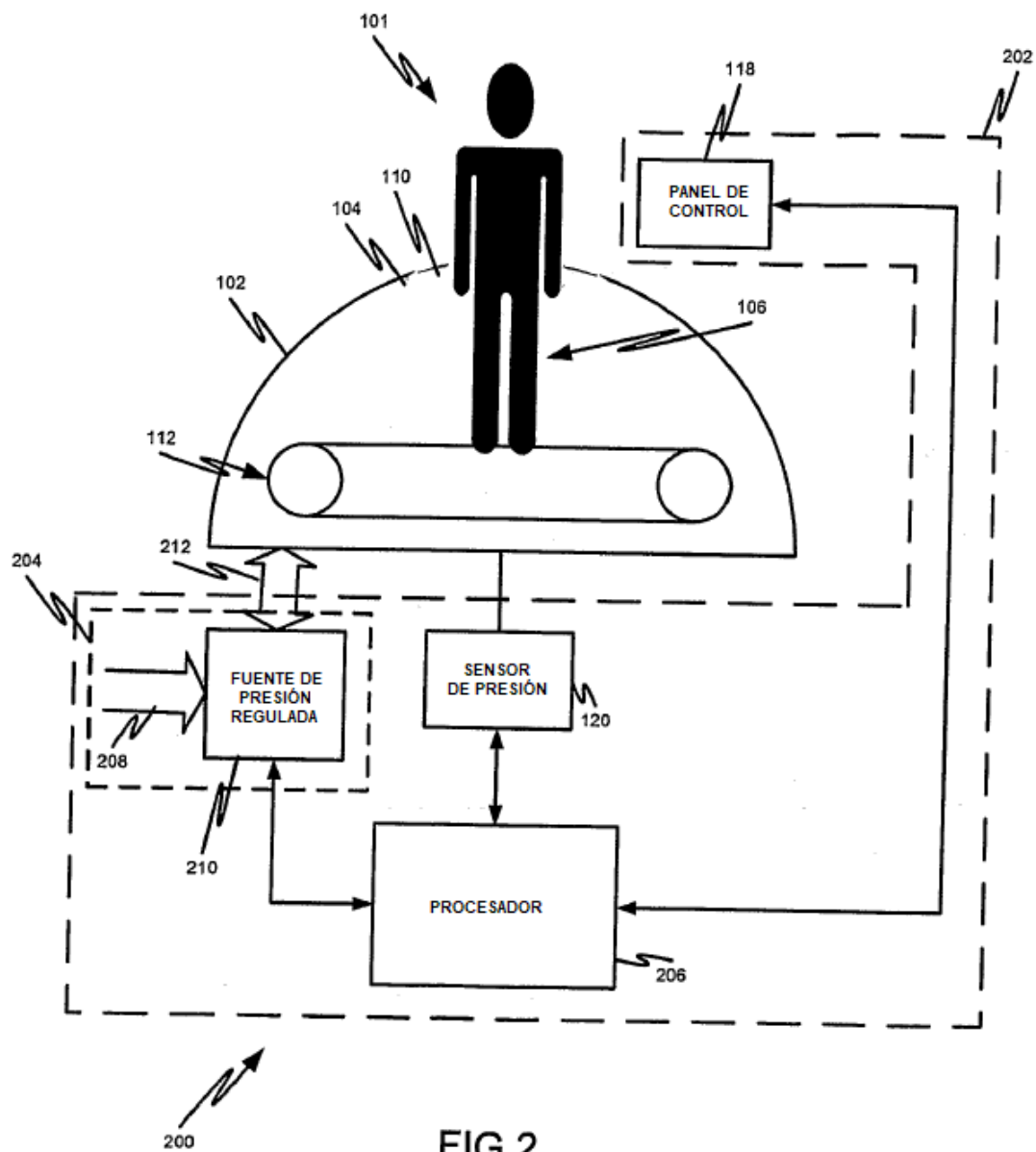


FIG.1



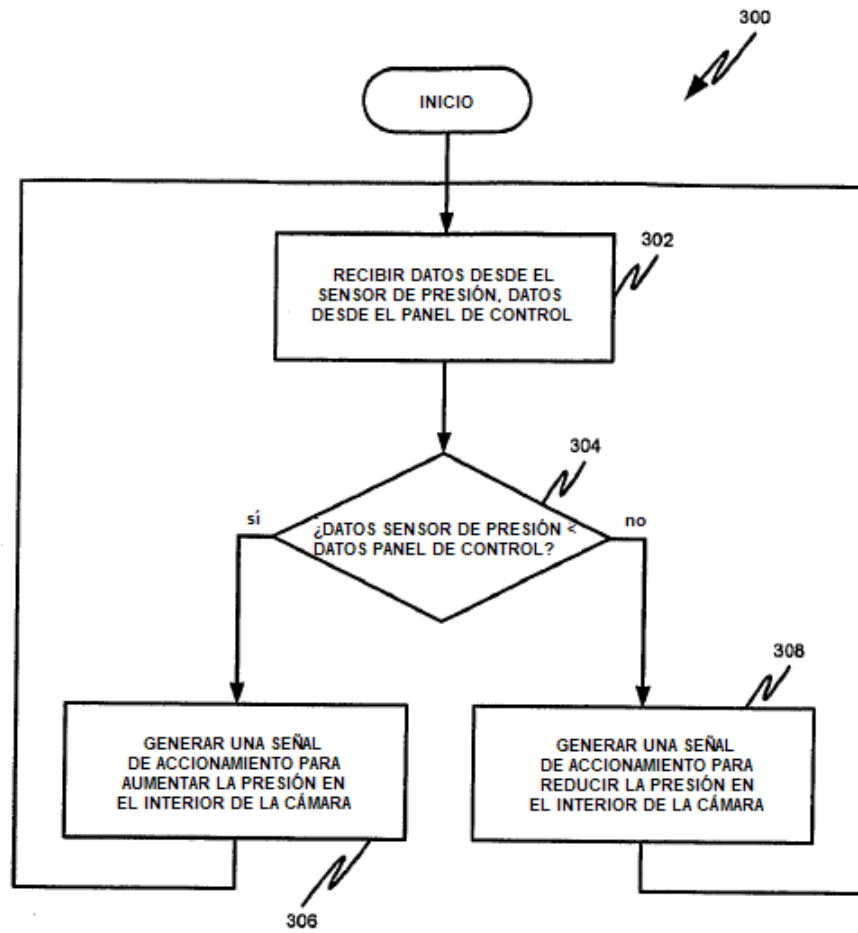


FIG.3

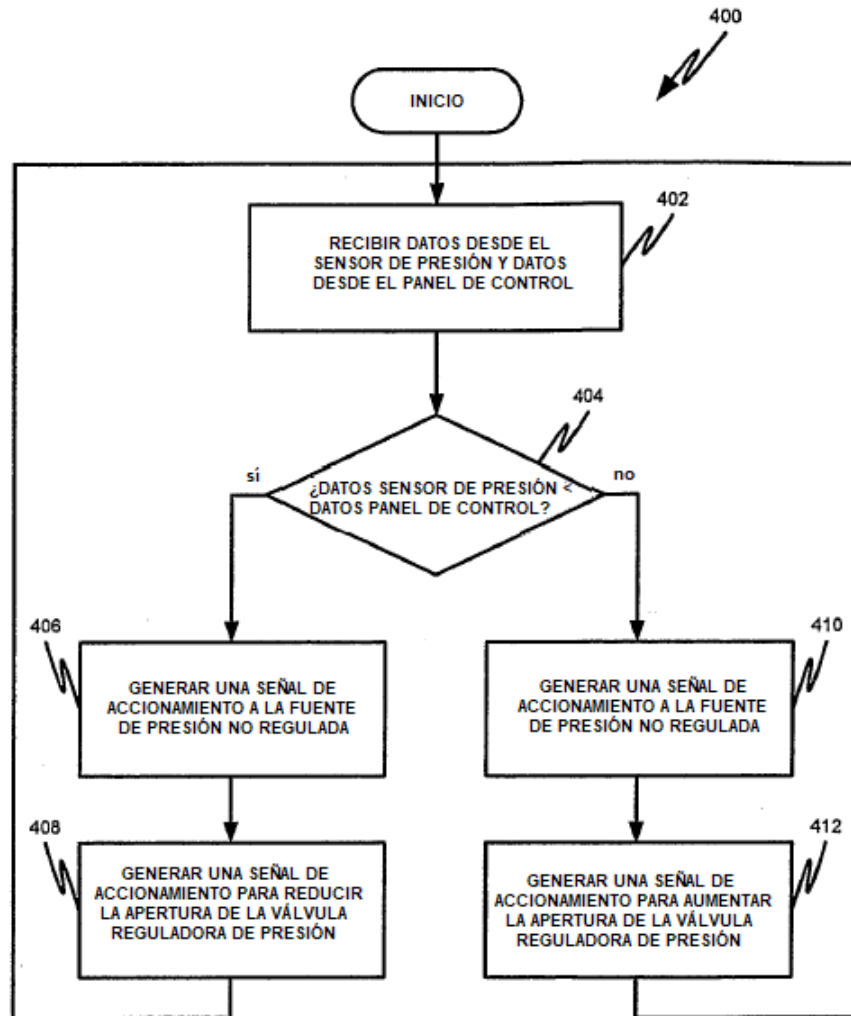


FIG.4

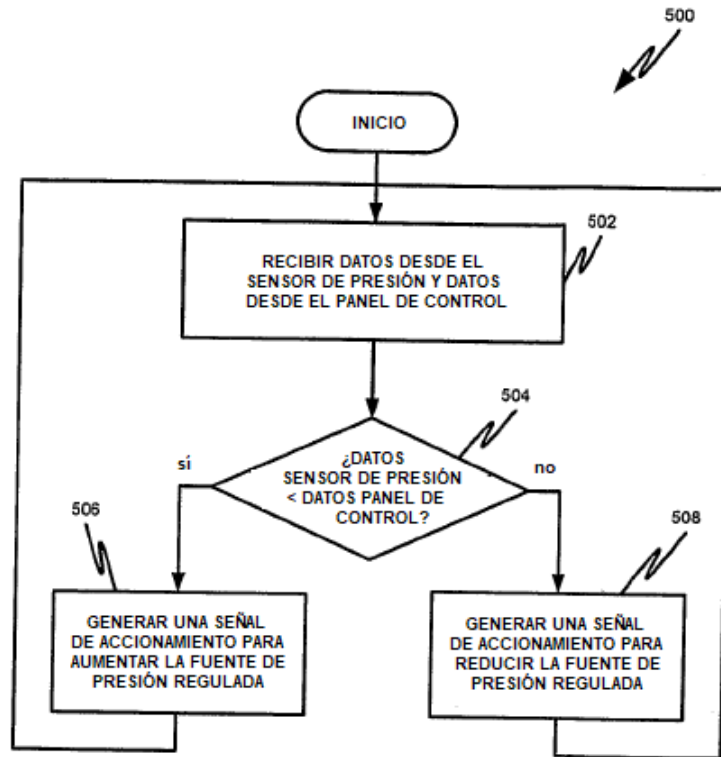


FIG.5

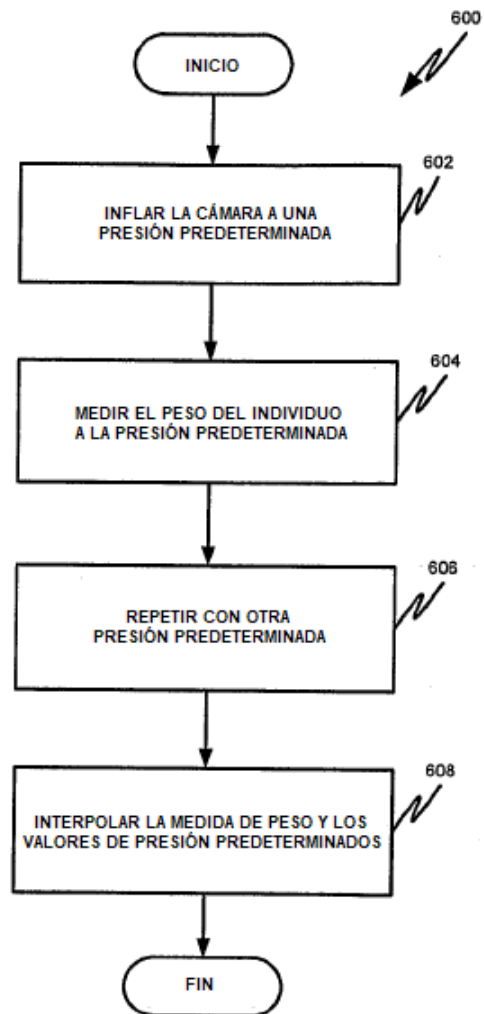


FIG.6