



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 263 306**

⑫ Número de solicitud: 200300847

⑬ Int. Cl.:
A63B 21/005 (2006.01)
A61B 5/22 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **09.04.2003**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2006**

Fecha de la concesión: **13.07.2007**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **01.08.2007**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.08.2007

⑲ Titular/es: **Universidad de Vigo**
Rúa Oporto, nº 1
36201 Vigo, Pontevedra, ES

⑳ Inventor/es: **Cancela Carral, José María;**
Troitiño Guerrero, Santiago y
Santamaría, José Antonio

㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Sistema de resistencia variable controlada.**

㉓ Resumen:

Sistema de resistencia variable controlada.

El sistema de resistencia variable controlada, nos permite determinar que fuerza es capaz de ejercer el sujeto en un milisegundo en función de la angulación del segmento corporal implicado en el movimiento. Así mismo el uso de este elemento (sistema de resistencia variable controlada) nos posibilita la evaluación de los niveles de fuerza independientemente de la acción (desplazar, tirar, empujar, rotar,...). El sistema desarrollado nos permitirá determinar y controlar la velocidad de ejecución del movimiento.

El Sistema de resistencia variable controlada se define como un medio de entrenamiento o recuperación funcional en el cual en función de la necesidad del recuperador o preparador físico nos permite ajustar la resistencia a vencer o la velocidad de trabajo a ejecutar en una acción motriz por parte del sujeto. Se caracteriza por ser manipulada con a los límites normales de la "fuerza". El entrenador puede gestionar la variabilidad de la carga medida por la entrada de fuerza y así adaptar el entrenamiento a la información que nos procesa el sistema, siendo esta (información que nos presenta el sistema) de elevada precisión (milisegundo), lo que nos permite determinar la caída o elevación de la potencia del atleta posibilitando así el ajuste de la carga.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sistema de resistencia variable controlada.

Sector de la técnica

La invención se encuadra en el sector técnico de máquinas de resistencia, más concretamente en el campo del entrenamiento deportivo y de la recuperación funcional a través de mecanismos de resistencias variables y adaptables a las limitaciones de la población objeto de estudio con el fin de conseguir un trabajo individualizado.

Estado de la técnica

Actualmente, dentro del entrenamiento deportivo, la adecuación de la carga al momento concreto del movimiento articular esta alcanzando cada vez más importancia, ya que lograr el éxito o el fracaso en una competición deportiva, en muchos casos, es cuestión de parámetros muchas veces casi inapreciables, no obstante no sólo debemos centrarnos en el entrenamiento deportivo con fines de rendimiento, pues en la recuperación funcional juega un papel muy importante la mejora del tejido conectivo en función de ángulo articular, aspecto que puede ajustarse mediante este sistema.

Uno de los aspectos más estudiados, en el entrenamiento de la fuerza y en la recuperación funcional es como adaptar la carga al ángulo articular de las palancas óseas que interviene en el movimiento, pues son elementos que van a condicionar el resultado final del trabajo realizado.

Sería por lo tanto deseable obtener un maquina de resistencia variable que nos permitiera ajustar la carga del entrenamiento al estado físico del sujeto y al movimiento a ejecutar en cuestión, con el fin de desarrollar un entrenamiento adecuado a la capacidad del sujeto.

Para ello, la presente invención se centra en el desarrollo del sistema de resistencia variable controlada, que a través de un motor eléctrico con capacidad de ser manipulado, en velocidad y/o posición y una placa de gestión real-time de señales in/out que estará conectada a una computadora, sobre la cual se le darán las ordenes al sistema, nos permite e informa en todo momento de la carga a la que estamos sometiendo al sujeto.

Descripción detallada de la invención

Con el objeto de determinar los niveles de fuerza de los deportistas en momentos muy concretos de la acción motriz y con una elevada precisión (milisegundos), se creo el sistema de resistencia variable controlada.

El sistema de resistencia variable controlada es un dispositivo electromagnético que permite a través del software controlar la resistencia de desplazamiento que se aplica sobre un artefacto. Esta resistencia puede ser controlada a demanda, variando la misma desde la computadora al principio del desplazamiento del artefacto o en cualquier momento del recorrido, con la finalidad de poder determinar la resistencia que se quiere que ofrezca el sistema en un ángulo articular concreto.

Una vez que nosotros hemos marcado esas pautas de trabajo, el dispositivo nos devuelve información relativa a los parámetros de fuerza, potencia, velocidad, aceleración y desplazamiento ejercidos por el sujeto sobre dicha resistencia, con el consiguiente análisis de las curvas resultantes (curva fuerza-tiempo, curva fuerza-velocidad y curva de potencia).

Resumiendo podemos decir que el sistema de resistencia variable controlada consta de los siguientes partes:

- Dispositivo de resistencia: Sistema de resistencia variable controlada propiamente dicho.
- Módulo central de conexión: Placa de comunicación que pone en relación el dispositivo de resistencia con la unidad de control.
- Unidad de control: Computadora con el software específico que nos permite controlar el dispositivo de resistencia.

Modo de realización de la invención

El dispositivo de resistencia variable controlada está compuesto por: estructura de aluminio, eje de la polea, servomotor (650 fases), drivers de potencia, placa controladora 32 Bits, caja de control.

- Estructura aluminio: Soporta todos los componentes del sistema. Podemos decir que es la estructura sólida sobre la cual se mantienen y protegen los restantes componentes del dispositivo.
- Eje de la polea: Este eje soporta la cuerda de tracción del sistema. Como tal, esta unida al eje del servomotor ya que ella y sus rotaciones van a determinar la mayor o menor resistencia del sistema.
- Servomotor: Componente electromecánico de 650 fases que ofrecerá la resistencia deseada. Al eje del servomotor se unirá el eje de polea que va sujeto a la estructura en dos puntos con el fin de hacer el sistema lo más estable posible reduciendo así la vibraciones.
- Driver de potencia: Controlador necesario para valorar la correcta aplicación de corriente al servomotor y así poder conseguir una mayor o menor velocidad de giro según sean nuestros intereses.
- Caja control: Elemento de enlace entre el driver de potencia y la placa controladora. Placa controladora: Placa de gestión real-time de señales in/out que estará conectada a una computadora, sobre la cual se le darán las ordenes al sistema.

Descripción de las figuras

El sistema se compone de tres partes importantes que se presentan en la Figura 1.

- A. *Dispositivo de resistencia*: A través de sus componentes aplica la resistencia, demandada desde la unidad de control, al desplazamiento del artefacto. (1).
- B. *Módulo Central de Conexión*: Dispositivo encargado de la conexión y transferencia de los datos entre la unidad de control y el dispositivo de resistencia o/y viceversa.(2).
- C. *Unidad de Control*: A través de un software específico controla y regula la resistencia del sistema, elaborando los datos re-

cibidos para realizar un análisis detallado de los parámetros directos y derivados de carga; espacio; tiempo; velocidad; aceleración; fuerza (con sus derivadas) y potencia (con sus derivadas). (3).

El dispositivo de resistencia se presentan en la Figura 2 y se compone de:

- A. *Armazón* (4): Estructura construida en aluminio sobre el cual se apoya los distintos componentes del sistema. Sus funciones son dar consistencia y protección a los componentes electrónicos del dispositivo de resistencia. 10
- B. *Servo motor eléctrico* (5): Motor encargado de ofrecer mayor o menor resistencia, por lo que permitirá una velocidad de giro más o menos rápida del eje de la polea. 15
- C. *Eje de la Polea* (6): Eje que está unido al eje del motor y su función es transmitir la resistencia que ofrece el motor al artefacto. 20
- D. *Artefacto* (7): Elemento que va enlazado al eje de la polea y al cual se une un tensor de 25

acero/flexible sobre el cual el sujeto aplica la fuerza para provocar su desplazamiento.

- E. *Cardán* (8): Junta articulada encargada de obtener un sistema no rígido.
- F. *Cables de salida del motor* (9): Cables encargados de transporta potencia al sistema y datos. Existirán dos pares con tales funciones.
- G. *Driver de potencia* (10): Alimenta el motor controlando la posición y el par del mismo.
- H. *Caja de conexiones* (11): Aisla los conectores del Driver.
- I. *Botón de seguridad* (12): Anula el sistema en caso de emergencia

El *Módulo central de conexión* (13) se muestra en la figura 3 y consta de una placa de comunicación cuya función es conectar el dispositivo de resistencia valiéndose de la conexión denominada "Com. 1" y utilizando para ello un cable de doce vías.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de resistencia variable controlada **caracterizado** por estar compuesto por tres partes:

1. Dispositivo de resistencia: A través de sus componentes aplica la resistencia, demandada desde la unidad de control, al desplazamiento del artefacto.
2. Módulo central de conexión: Dispositivo encargado de la conexión y transferencia

de los datos entre la unidad de control y el dispositivo de resistencia o/y viceversa.

3. Unidad de control: A través de un software específico controla y regula la resistencia del sistema, elaborando los datos recibidos para realizar un análisis detallado de los parámetros directos y derivados de carga; espacio; tiempo; velocidad; aceleración; fuerza (con sus derivadas) y potencia (con sus derivadas).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Presentación de las figuras

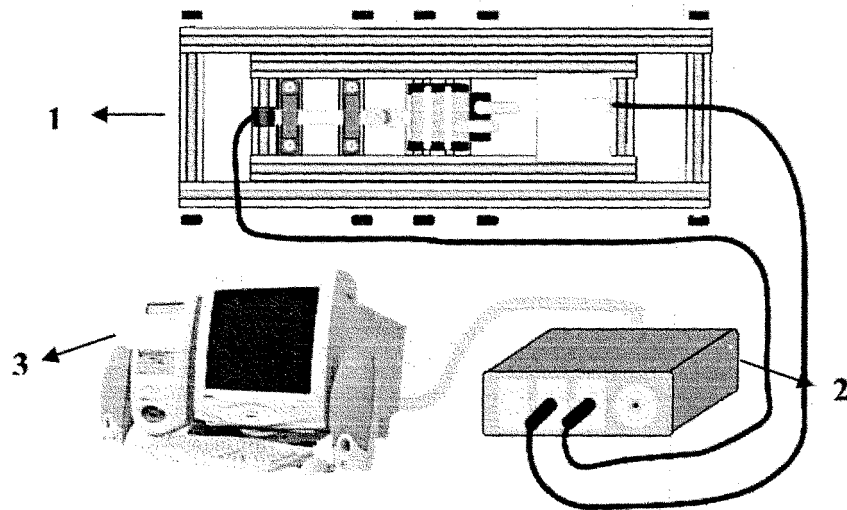


Figura 1.

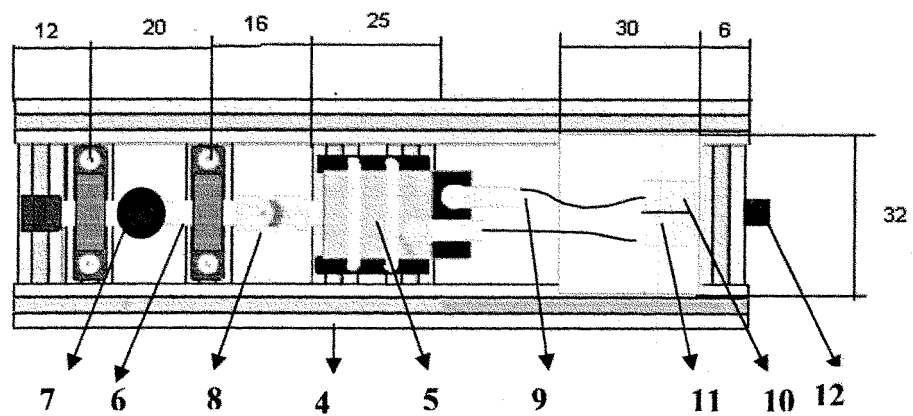


Figura 2.

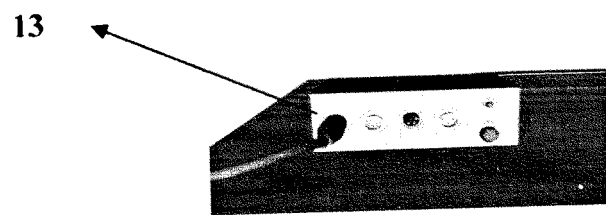


Figura 3.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 263 306

⑫ Nº de solicitud: 200300847

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 09.04.2003

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **A63B 21/005** (2006.01)
A61B 5/22 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 02096274 A1 (REHABILITATION INSTITUTE OF CHICAGO) 05.12.2002, todo el documento.	1
X	US 6155993 A (SCOTT, S. H.) 05.12.2000, todo el documento.	1
X	ES 2070246 T3 (COMBI CORP.) 01.06.1995, todo el documento.	1
X	WO 9111218 A1 (LOREDAN BIOMEDICAL, INC.) 08.08.1991, todo el documento.	1
X	US 4934694 A (MCINTOSH, J. .L.) 19.06.1990, todo el documento.	1
X	US 4628910 A (KRUKOWSKI, R.) 16.12.1986, todo el documento.	1
X	US 3848467 A (FLAVELL, E. R.) 19.11.1974, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

13.11.2006

Examinador

A. López Alonso

Página

1/1