

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 962**

21 Número de solicitud: 201700551

51 Int. Cl.:

F16F 1/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

28.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.09.2018

Fecha de concesión:

14.02.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

21.02.2019

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA (80.0%)
OTRI-UAL, Ctra. Sacramento s/n Edf. Central
04120 Almería (Almería) ES y
UNIVERSIDAD DE SEVILLA (20.0%)**

72 Inventor/es:

**LÓPEZ MARTÍNEZ, Javier;
MARTINEZ LAO, Juan Antonio;
ARRABAL CAMPOS, Francisco Manuel;
MUYOR RODRIGUEZ, José María y
GARCÍA VALLEJO, Daniel**

54 Título: **Mecanismo de fuerza constante**

57 Resumen:

Mecanismo de fuerza constante del tipo de los utilizados para mantener un nivel de fuerza constante sobre el eslabón de entrada. El mecanismo incorpora una guía curva (1), cuya cara exterior define dos pistas de rodadura laterales (3a, 3b) sobre las que ruedan sendas ruedas (5a, 5b). Ambas ruedas (5a, 5b) están montadas sobre un mismo eje (6), sobre el que actúa un resorte de extensión (8). El otro extremo de este resorte se articula a un eje fijo (7). Por acción de una cadena de rodillos (10) las ruedas (5a, 5b) se desplazan sobre sendas pistas de rodadura laterales (3a, 3b) mientras que el resorte de extensión (8) se opone al movimiento. La geometría de la curva definida por las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) es tal que la fuerza aplicada sobre la cadena de rodillos (10) se mantiene constante para cualquier posición de las ruedas (5a, 5b).

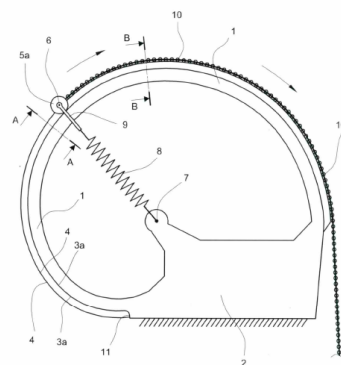


FIG 2

ES 2 683 962 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Mecanismo de fuerza constante.

5 Sector de la técnica

La presente invención se enmarca, de manera general, en el sector de maquinaria y equipo mecánico. Más concretamente, la presente invención se relaciona generalmente con mecanismos que incorporan un resorte y que permiten mantener una fuerza constante sobre el eslabón de entrada del mecanismo para cualquier posición del mismo.

Antecedentes de la invención

Los mecanismos de fuerza constante son utilizados en aplicaciones donde se desea mantener un mismo valor de fuerza sobre el eslabón de entrada durante un amplio rango de la cámara del mecanismo, es decir, con independencia de su posición. Ejemplos típicos de estos tipos de mecanismos son aquellos que consiguen una fuerza constante a partir de un resorte de torsión, y que son empleados en relojes o en las escobillas de motores eléctricos, entre otras aplicaciones. Otras soluciones al problema de fuerza constante se abordan a partir de materiales flexibles con formas más o menos complejas [1] o mediante mecanismos con configuraciones especiales [2], La patente US 7677540 aporta diversas soluciones al problema de obtener una fuerza constante a partir de un resorte lineal de extensión mediante el uso de sistemas de dobles poleas de radios variables. Los mecanismos de fuerza constante también se proponen como alternativa a los sistemas de pesas en maquinas de musculación para gimnasios; la mayoría de las soluciones se basan en el empleo de resortes, como son las patentes US 6685602, US 4231568, US 6958032 y US 30 2005/0181915.

La presente invención se plantea como una alternativa a los mecanismos de fuerza constante y pretende dar una nueva solución al problema técnico de conseguir una fuerza constante a partir de un resorte lineal de extensión. En este caso, el mecanismo de fuerza constante objeto de la presente invención incorpora un resorte lineal de extensión que pivota sobre uno de sus extremos, mientras que el otro extremo se une al eje de unas ruedas, las cuales, al ser accionadas por una cadena de rodillos, se desplazan por una superficie curva de geometría dada. La específica geometría de dicha superficie curva permite conseguir un valor de fuerza constante sobre la cadena de rodillos.

[1] Yi-Ho Chen, Chao-Chieh Lan. An Adjustable Constant-Force Mechanism for Adaptive End-Effector Operations. ASME. Journal of Mechanical Design, 2012; 134(3):031005-031005-9.

[2] Yang Liu, De-ping Yu, Jin Yao, Design of an adjustable cam based constant force mechanism, Mechanism and Machine Theory, 2016;(103): 85-97.

Explicación de la invención

45 Mecanismo de fuerza constante

La invención objeto de la presente memoria se refiere a un mecanismo de fuerza constante de entre aquellos mecanismos de fuerza constante que incorporan un resorte lineal de extensión y que permiten mantener una fuerza constante sobre el eslabón que acciona el mecanismo para todo el recorrido del mismo.

Caracteriza esta invención un especial mecanismo que permite mantener constante el valor de la fuerza a aplicar sobre el eslabón de entrada para toda la cámara del mecanismo.

El mecanismo de fuerza constante objeto de la presente invención comprende un mecanismo esencialmente plano, consta de una guía curva, rígida y solidaria a una pieza base fija. La cara exterior convexa de la guía curva consta de tres pistas de rodadura; dos de ellas son las pistas de rodadura laterales, las cuales quedan separadas entre sí por medio de la pista de rodadura central. Las pistas de rodadura laterales están situadas a la misma altura y sirven de pista de rodadura para sendas ruedas en contacto rodante con ellas. Estas dos ruedas comparten el mismo eje de giro, desplazándose por tanto de manera conjunta. La pista de rodadura central queda en medio de las pistas de rodadura laterales y sobresale por encima de ellas una misma altura en todo momento.

En la base fija se articula, por medio de un eje, uno de los extremos de un resorte de extensión, de forma que el resorte puede rotar respecto de dicho eje. En el otro extremo del resorte se fija un gancho en forma de U. Este gancho rodea a la guía curva por ambos lados y se une a sendos extremos del eje de las ruedas, quedando las ruedas en la parte interior del gancho en forma de U. Las dos ruedas están separadas entre sí, quedando cada una de ellas a un lado del saliente que forma la pista de rodadura central, y haciendo contacto rodante con sendas pistas de rodadura laterales. En el punto medio del eje de las ruedas, entre las dos ruedas, se articula el extremo de una cadena de rodillos. La cadena de rodillos se extiende y apoya sobre toda la pista de rodadura central, quedando los rodillos que componen la cadena en contacto rodante con dicha pista de rodadura. La cadena de rodillos finalmente se prolonga más allá de la terminación de la pista de rodadura central, siendo este extremo de la cadena de rodillos el que se somete a la fuerza de accionamiento exterior.

La curvatura y disposición de la guía curva respecto del eje de giro del resorte es tal que, cuando por acción de la cadena de rodillos, las ruedas se desplazan sobre las guías laterales, el resorte se alarga, de forma que la fuerza ejercida por el resorte se opone al movimiento.

Para un resorte dado, se puede determinar una geometría de las pistas de rodadura para la cual se cumple que la fuerza aplicada sobre la cadena de rodillos, necesaria para mantener en equilibrio estático el mecanismo, es la misma para cualquier punto en el que se encuentren las ruedas sobre las pistas de rodadura; donde a mayor alargamiento del resorte, menor debe ser la pendiente de las pistas de rodadura, tomada dicha pendiente respecto de una recta perpendicular a la recta que une el eje de las ruedas con el eje de giro del resorte. La geometría de las pistas de rodadura se puede determinar resolviendo el equilibrio de fuerzas que se muestra en la figura 5, e imponiendo como condición que la fuerza (F) aplicada sobre la cadena de rodillos se mantenga constante.

La figura 5 muestra el diagrama de fuerzas para una posición cualquiera de las ruedas sobre las pistas de rodadura laterales. La fuerza (F) aplicada sobre la cadena de rodillos, siendo despreciables las pérdidas por rozamiento entre la cadena de rodillos y la pista de rodadura central, se transmite al eje de las ruedas con el mismo valor (F). Planteado el equilibrio de las fuerzas que actúan sobre el eje de las ruedas, actuarán tres fuerzas: la fuerza ejercida por la cadena de rodillos (F), la fuerza ejercida por el resorte (F_K), y la fuerza normal (N) a las superficies de contacto entre las ruedas y sendas pistas de rodadura laterales. La fuerza ejercida por el resorte lineal de extensión será:

$$F_K = K \cdot \Delta r \quad (1)$$

Siendo K la constante de rigidez del resorte y Δr el alargamiento del resorte, medido éste como la diferencia entre la longitud sólida del resorte (r_0) y la longitud actual (r); siendo por tanto:

$$\Delta r = r - r_0 \quad (2)$$

Planteando el equilibrio de fuerzas según la dirección del radio de giro (dirección de la recta que une el eje de giro del resorte con el eje de las ruedas), se obtiene:

$$F_K = N \cdot \cos \alpha + F \cdot \operatorname{sen} \alpha \quad (3)$$

5 Donde α es el ángulo que forman la recta tangente a las pistas de rodadura y la recta perpendicular a la dirección del radio de giro. Sustituyendo F_K de la expresión anterior por el valor dado en la ecuación (1), se reescribe como:

$$10 \quad K \cdot \Delta r = N \cdot \cos \alpha + F \cdot \operatorname{sen} \alpha \quad (4)$$

Planteando ahora el equilibrio de fuerzas según la dirección perpendicular a la dirección del radio de giro, se obtiene:

$$15 \quad N \cdot \operatorname{sen} \alpha = F \cdot \cos \alpha \quad (5)$$

Despejando de esta ecuación la variable N y sustituyéndola en la ecuación (4), se obtiene:

$$K \cdot \Delta r = \left(\frac{F \cdot \cos \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} \right) \cdot \cos \alpha + F \cdot \operatorname{sen} \alpha \quad (6)$$

20 Operando sobre la ecuación anterior:

$$K \cdot \Delta r = F \cdot \left(\frac{\cos^2 \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} + \operatorname{sen} \alpha \right)$$

$$25 \quad K \cdot \Delta r = F \cdot \left(\frac{\cos^2 \alpha + \operatorname{sen}^2 \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} \right)$$

$$K \cdot \Delta r = F \cdot \left(\frac{1}{\operatorname{sen} \alpha} \right)$$

$$30 \quad F = K \cdot \Delta r \cdot \operatorname{sen} \alpha \quad (7)$$

La Ecuación (7) determina el valor de la fuerza F , la cual depende de la constante de rigidez del resorte (K), del alargamiento del resorte (Δr) y de la pendiente (α) de la curva descrita por el eje de las ruedas.

35 Por lo tanto, para un resorte lineal de rigidez constante, la fuerza (F) aplicada sobre la cadena de rodillos se mantendrá constante siempre que se mantenga constante el producto:

$$\Delta r \cdot \operatorname{sen} \alpha \equiv cte \quad (8)$$

40 Así, para unos valores dados de F y K , la sucesión de valores de Δr y α que dan solución a la ecuación (7) definen la geometría de la curva que debe describir el eje de las ruedas para que la fuerza (F) aplicada sobre la cadena de rodillos se mantenga constante en todo momento. Finalmente, a partir de dicha geometría curva y para unos diámetros de rueda y de rodillos dados, se pueden deducir las geometrías de las pistas de rodadura laterales y la pista de rodadura central, respectivamente.

5 Por otro lado, dada una geometría curva que cumpla con la ecuación (8), del segundo miembro de la ecuación (7) se establece que el valor de la fuerza constante (F) será directamente proporcional al valor de la constante de rigidez del resorte (K). De esta forma, se puede modificar el nivel de fuerza sustituyendo el resorte por otro de igual longitud sólida pero con distinta constante de rigidez.

10 Un resorte de tracción es habitual que presente al inicio de su alargamiento un pequeño tramo en el que la rigidez no es exactamente constante, para posteriormente entrar en un amplio tramo de alargamiento en el que la rigidez si se mantiene constante. Para evitar que el resorte trabaje en este tramo inicial del alargamiento, se dispone un tope en la pieza base fija, al inicio de las pistas de rodadura laterales, el cual impide el desplazamiento libre de las ruedas y dotan al resorte de un pequeño alargamiento inicial o precarga.

15 El presente invento está orientado para su uso en maquinas y equipos mecánicos que requieran incorporar un mecanismo de fuerza constante; así por ejemplo, puede ser utilizado en sustitución de los sistemas de carga basados en contrapesos, los cuales son usualmente empleados en maquinas de musculación y en algunas puertas de garajes, entre otras aplicaciones.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas a modo de ejemplo, y que no deben interpretarse como limitativas de la invención de ninguna manera.

- 25
- La figura 1 muestra una vista esquemática con una posible realización del mecanismo de fuerza constante de acuerdo con la presente invención.
 - La figura 2 muestra una vista esquemática del mecanismo de fuerza constante cuando ha entrado en funcionamiento.
 - La figura 3 muestra un corte según la línea A-A de la figura 2.
 - La figura 4 muestra un corte según la línea B-B de la figura 2.
 - La figura 5 muestra el diagrama de fuerzas cuando el mecanismo de fuerza constante ha entrado en funcionamiento.

40 En dichas figuras, las referencias numéricas corresponden a las siguientes partes y elementos:

1. Gula curva
2. Pieza base fija
- 45 3. Pistas de rodadura laterales (3a, 3b)
4. Pista de rodadura central
- 50 5. Ruedas (5a, 5b)
6. Eje
7. Eje fijo

8. Resorte de extensión

9. Gancho en forma de U

5 10. Cadena de rodillos

11. Tope

Realización preferente de la invención

10 A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un mecanismo de fuerza constante de entre aquellos mecanismos que permiten mantener una fuerza constante sobre el eslabón que acciona al mecanismo para todo el recorrido del mismo. Está esencialmente caracterizado por incorporar una guía curva (1) cuya línea directriz se encuentra
15 contenida en un plano. Ambos extremos de la guía curva son solidarios a una pieza base fija (2). La cara exterior convexa de la guía curva (1) consta de tres pistas de rodadura; dos de ellas son las pistas de rodadura laterales (3a, 3b), las cuales quedan separadas entre sí por medio de la pista de rodadura central (4). Las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) sirven de pistas de rodadura para sendas ruedas (5a, 5b) en contacto rodante con ellas. Estas dos
20 ruedas (5a, 5b) están montadas sobre el mismo eje (6), desplazándose por tanto de manera conjunta. La pista de rodadura central (4) queda en medio de sendas pistas de rodadura laterales (3a, 3b), y sobresale por encima de ellas una misma altura en todo momento.

25 La pieza base fija (2) dispone de un eje fijo (7) sobre el que se articula uno de los extremos de un resorte de extensión (8), de forma que este resorte puede rotar respecto de dicho eje fijo (7). En el otro extremo del resorte se fija un gancho en forma de U (9). Este gancho rodea a la guía curva (1) por ambos lados y se une a sendos extremos del eje (6), quedando las dos ruedas (5a, 5b) en la parte interior del gancho en forma de U (9). Las dos ruedas (5a, 5b) están separadas entre sí, quedando cada una de ellas a un lado del saliente que forma la pista de
30 rodadura central (4). El eje (6) sobre el que van montadas las ruedas (5a, 5b) queda por encima de la pista de rodadura central (4). En el centro de este eje (6), entre las dos ruedas (5a, 5b), se articula un extremo de una cadena de rodillos (10). La cadena de rodillos (10) se extiende y apoya sobre toda la pista de rodadura central (4), quedando los rodillos que componen la cadena en contacto rodante con dicha pista de rodadura. El otro extremo de la
35 cadena de rodillos se prolonga más allá de la terminación de la pista de rodadura central (4), siendo en este extremo de la cadena de rodillos (10) donde se ejerce la fuerza de accionamiento exterior.

40 La curvatura y disposición de la guía curva (1) respecto del eje fijo (7) es tal que, cuando por acción de la cadena de rodillos (10), las ruedas (5a, 5b) se desplazan sobre las pistas de rodadura laterales (3a, 3b), el resorte de extensión (8) se alarga, de forma que la fuerza ejercida por el resorte se opone al movimiento. La geometría de las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) está definida de forma que la fuerza de accionamiento exterior ejercida sobre la cadena de rodillos (10), necesaria para mantener en equilibrio el mecanismo, es la misma
45 para cualquier punto en el que se encuentren las ruedas (5a, 5b) sobre dichas pistas de rodadura laterales (3a, 3b). Se cumple que el valor de la pendiente en un punto de la curva definida por las pistas de rodadura laterales (3a, 3b), referida dicha pendiente respecto de una recta perpendicular a la recta que une el eje (6) con el eje fijo (7), es menor cuanto mayor es el alargamiento experimentado por el resorte de extensión (8).

50 La guía curva (1) dispone, en su parte inicial, de un tope (11) para las ruedas (5a, 5b), de forma que el resorte de extensión (8) mantiene un pequeño alargamiento cuando no se ejerce fuerza sobre la cadena de rodillos (8).

No altera la esencialidad de esta invención, variaciones en materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos componentes, descritos de manera no limitativa, bastando esta para proceder a su reproducción por un experto.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo de fuerza constante, del tipo de los utilizados para mantener una fuerza constante sobre el eslabón que acciona el mecanismo, esencialmente caracterizado por incorporar una guía curva (1) cuyos extremos son solidarios a una pieza base fija (2). La cara exterior convexa de la guía curva (1) consta de dos pistas de rodadura laterales (3a, 3b) separadas por una pista de rodadura central (4). La pista de rodadura central (4) sobresale una misma altura por encima de las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) en todo momento. Dos ruedas (5a, 5b) están montadas sobre un mismo eje (6), quedan separadas por la pista de rodadura central (4), y se mantienen en contacto rodante con sendas pistas de rodaduras laterales (3a, 3b). La pieza base fija (2) dispone de un eje fijo (7) sobre el que se articula uno de los extremos de un resorte de extensión (8). El otro extremo del resorte de extensión (8) es solidario a un gancho en forma de U (9). Este gancho en forma de U (9) rodea a la guía curva (1) por ambos lados y se fija a sendos extremos del eje (6). El eje (6) queda por encima de la pista de rodadura central (4). En el centro del eje (6) se articula un extremo de una cadena de rodillos (10). Esta cadena de rodillos (10) se extiende y apoya sobre la pista de rodadura central (4), quedando sus rodillos en contacto rodante con ésta. El otro extremo de la cadena de rodillos (10) se prolonga más allá de la terminación de la pista de rodadura central (4). Al ejercer fuerza sobre este extremo de la cadena de rodillos (10) el mecanismo de fuerza constante entra en funcionamiento, desplazándose las ruedas (5a, 5b) sobre las pistas de rodadura laterales (3a, 3b). La geometría curva de las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) es tal que la fuerza aplicada sobre la cadena de rodillos (10) para mantener el equilibrio es la misma independientemente de la posición en la que se encuentren las ruedas (5a, 5b).

2. Mecanismo de fuerza constante según la reivindicación 1, caracterizado por que la geometría de la curva de las pistas de rodadura laterales (3a, 3b) es tal que la curva que describe el eje (6) satisface la relación:

$$\Delta r \cdot \operatorname{sen} \alpha \equiv \text{cte}$$

Donde Δr es el alargamiento del resorte de extensión (8) y α es el ángulo que forma la recta tangente a la curva que describe el eje (6) con la recta perpendicular a la recta que une el eje fijo (7) con el eje (6).

3. Mecanismo de fuerza constante según la reivindicación 1, caracterizado porque la guía curva (1) dispone de un tope (11) que limita el desplazamiento de las ruedas (5a, 5b), de forma que el resorte de extensión (8) mantiene un pequeño alargamiento cuando no se ejerce fuerza sobre la cadena de rodillos (10).

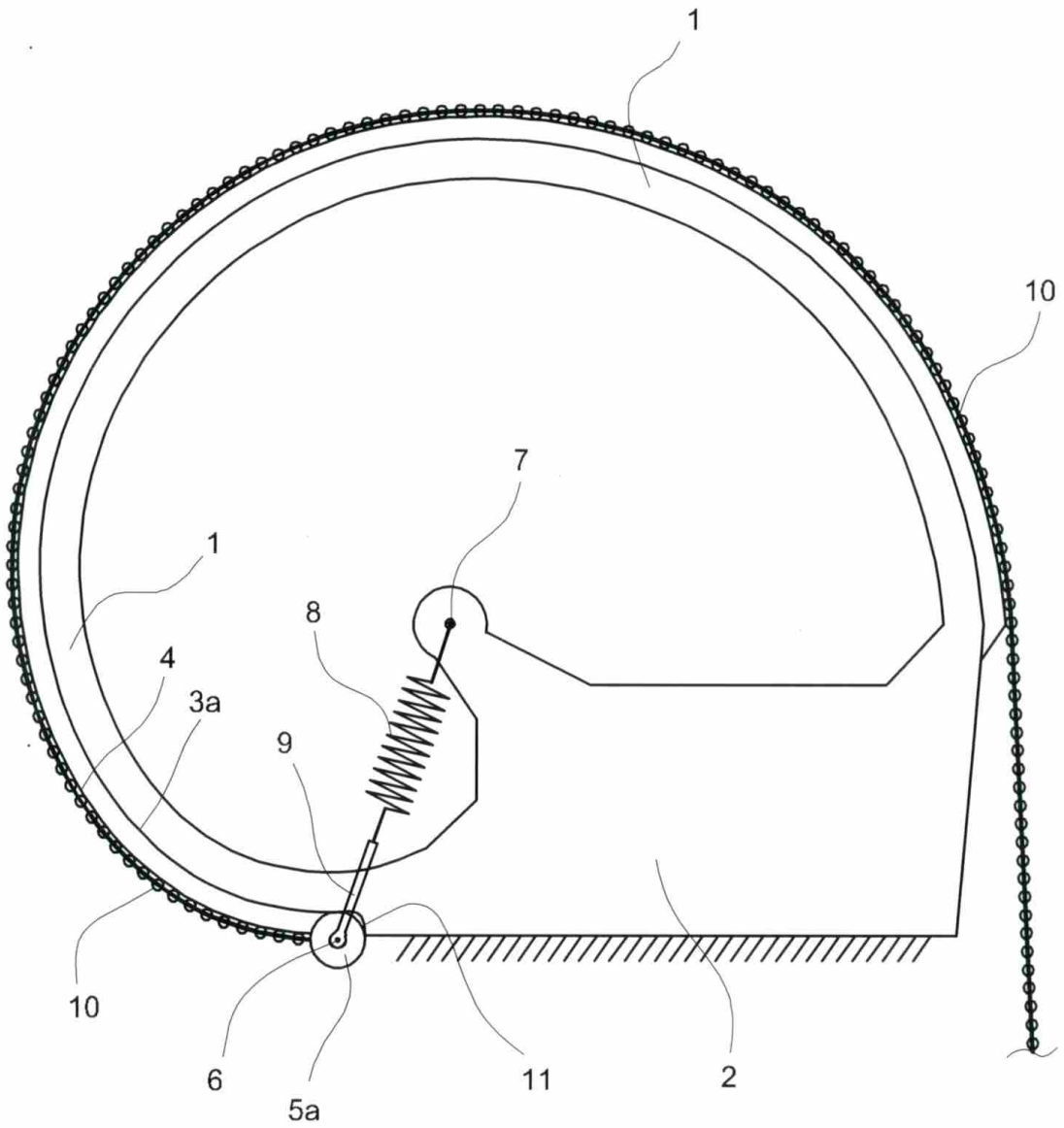


FIG 1

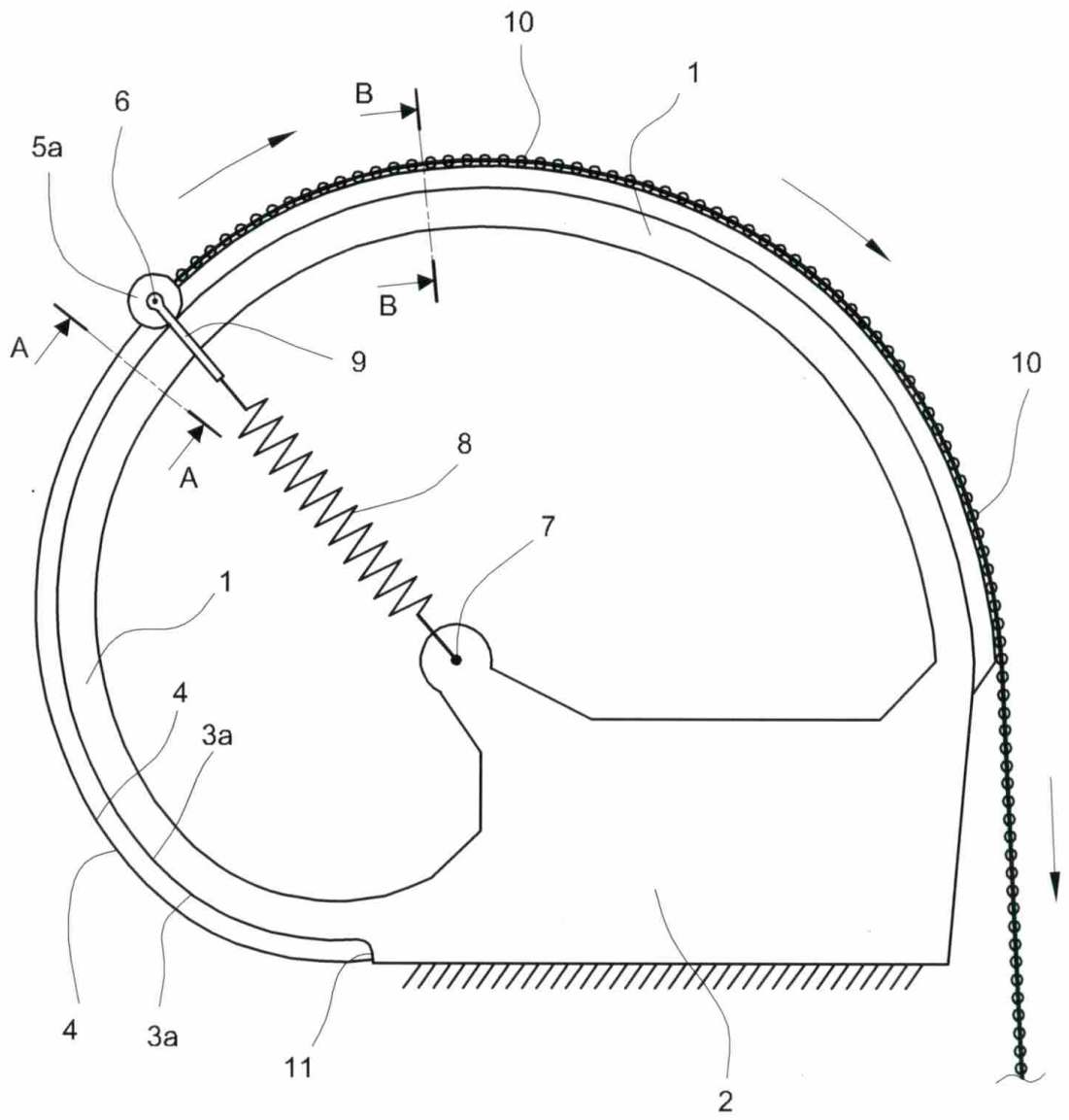


FIG 2

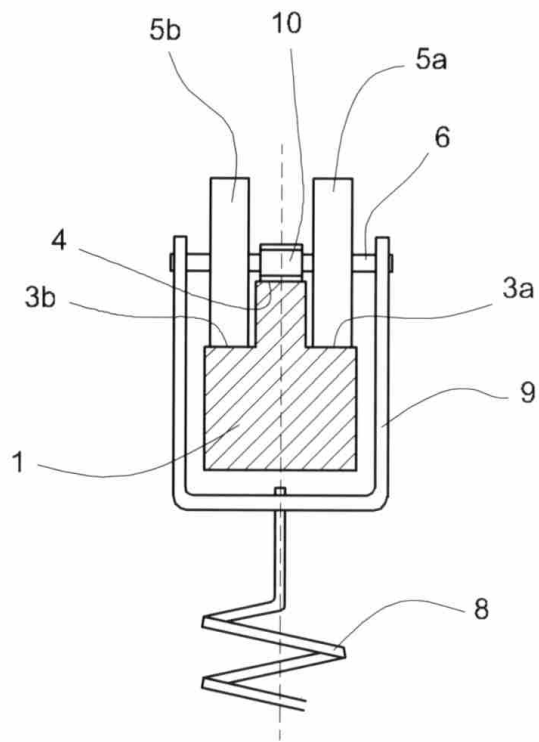


FIG 3

CORTE A A

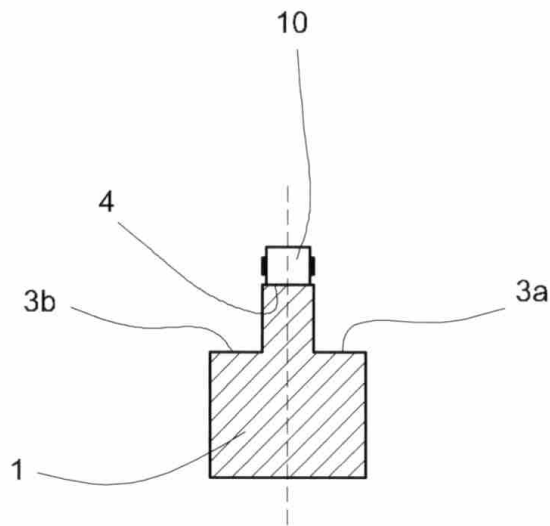


FIG 4

CORTE B B

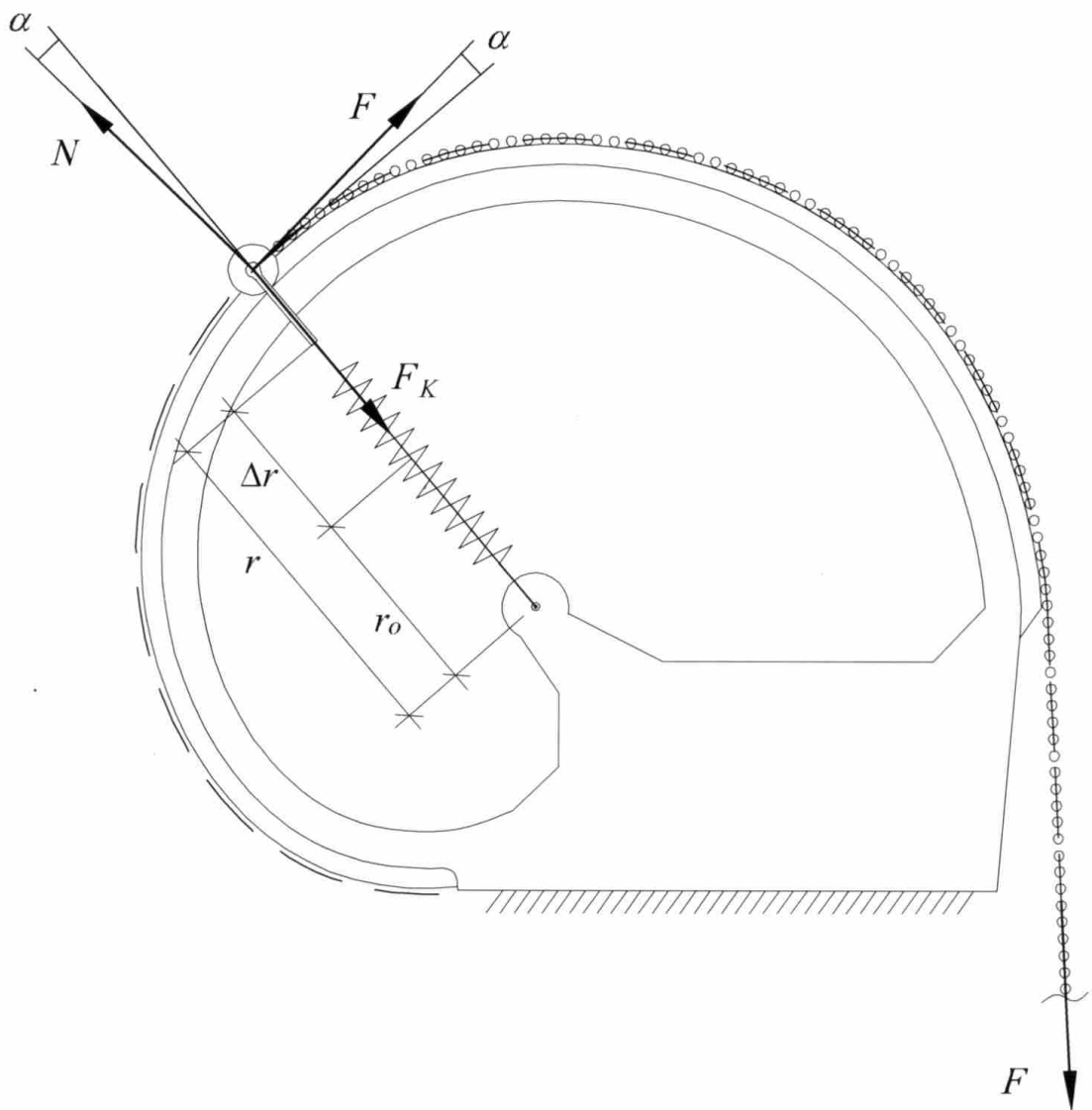


FIG 5



- ②① N.º solicitud: 201700551
②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.03.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F16F1/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Schmit N et al. SYNTHESIS OF A NON-CIRCULAR CABLE SPOOL TO REALIZE A NONLINEAR ROTATIONAL SPRING. Intelligent Robots and Systems (IROS), 2011 IEEE/RSJ International Conference on, 20110925 IEEE. 25/09/2011, Páginas 762 - 767 [en línea][recuperado el 19/02/2018]. ISSN ISBN 978-1-61284-454-1 ; ISBN 1-61284-454-5, <DOI: 10.1109/IROS.2011.6094545>. Todo el documento.	1-3
A	Liu Yang et al. DESIGN OF AN ADJUSTABLE CAM BASED CONSTANT FORCE MECHANISM. Mechanism and Machine Theory, 20160508 Pergamon, AMSTERDAM, NL. Dai Jian S; Gogu Grigore, 08/05/2016, Vol. 103, Páginas 85 - 97 [en línea][recuperado el 19/02/2018]. ISSN ISSN 0094-114X, <DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2016.04.014>. Todo el documento	1-3
A	US 2004035243 A1 (DUVAL EUGENE F) 26/02/2004, Todo el documento.	1-3
A	EP 1052472 A2 (MITUTOYO CORP) 15/11/2000, Todo el documento.	1-3

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
19.02.2018

Examinador
P. Alonso Gaston

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16F, A63B, F16F, F16M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.02.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Schmit N et al. SYNTHESIS OF A NON-CIRCULAR CABLE SPOOL TO REALIZE A NONLINEAR ROTATIONAL SPRING. Intelligent Robots and Systems (IROS), 2011 IEEE/RSJ International Conference on, 20110925 IEEE. Páginas 762 - 767 [en línea][recuperado el 19/02/2018]. ISSN ISBN 978-1-61284-454-1 ; ISBN 1-61284-454-5, <DOI: 10.1109/IROS.2011.6094545>	25.09.2011
D02	Liu Yang et al.. DESIGN OF AN ADJUSTABLE CAM BASED CONSTANT FORCE MECHANISM. Mechanism and Machine Theory, 20160508 Pergamon, AMSTERDAM, NL. Dai Jian S; Gogu Grigore, Vol. 103, Páginas 85 - 97 [en línea][recuperado el 19/02/2018]. ISSN 0094-114X, <DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2016.04.014>	08.05.2016
D03	US 2004035243 A1 (DUVAL EUGENE F)	26.02.2004
D04	EP 1052472 A2 (MITUTOYO CORP)	15.11.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud describe un mecanismo de fuerza constante que incorpora un resorte lineal de extensión y que permite mantener una fuerza constante sobre el eslabón que acciona el mecanismo para todo el recorrido del mismo. Resolviendo el problema técnico de conseguir una fuerza constante a partir de un resorte lineal de extensión. La solución propuesta incorpora un resorte lineal de extensión que pivota sobre uno de sus extremos, mientras que el otro extremo se une al eje de unas ruedas, las cuales, al ser accionadas por una cadena de rodillos, se desplazan por una superficie curva de geometría dada. La específica geometría de dicha superficie curva permite conseguir un valor de fuerza constante sobre la cadena de rodillos. (ver página 2 de la descripción, línea 32 a página 3 línea 4)

Se considera D01 el documento de la técnica anterior más próximo al objeto reivindicado en la reivindicación independiente número 1. Siguiendo la redacción de las reivindicaciones, describe lo siguiente:

Un mecanismo de fuerza constante que dispone de una guía curva, un resorte de extensión y un cable, al ejercer fuerza sobre el cable, el mecanismo de fuerza constante entra en funcionamiento, desplazándose dicho cable sobre la guía. La geometría curva de la guía es tal que la fuerza aplicada sobre el cable para mantener el equilibrio es la misma independientemente de la posición en la que se encuentre. (Ver página 763, líneas 30 a 56, página 765 líneas 24 a 25 y figuras 1 y 3)

La reivindicación independiente número 1 difiere de D01 en que no se menciona que la guía tenga sus extremos solidarios a una misma pieza base, además no menciona dos pistas de rodadura laterales separadas por una pista de rodadura central sobresaliente, que encarrilan un sistema formado por dos ruedas unido a un gancho en forma de U que lo une al resorte. Además habla de una cadena de rodillos en vez de un cable. Este sistema tiene el efecto técnico de disminuir el rozamiento, resolviendo el problema técnico de eliminar rozamientos del mecanismo. A la luz de las divulgaciones encontradas en el estado de la técnica, aunque el concepto de diseñar sistemas de fuerza constante mediante un resorte lineal relacionado con una guía de geometría variable es conocido, las características técnicas de este sistema, las cuales reducen el rozamiento del mismo, no se encontrarían divulgadas por lo que tanto la reivindicación independiente número 1 como las reivindicaciones dependientes 2 y 3 serían nuevas y gozarían de actividad inventiva conforme al artículo 6.1 y 8.1 LP 11/86. En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-3 satisfarían los requisitos de patentabilidad establecidos en el art. 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.