



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 310 973**

② Número de solicitud: 200701908

⑤ Int. Cl.:
F16F 1/387 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **06.07.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2009**

Fecha de la concesión: **20.07.2009**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **17.08.2009**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
17.08.2009

⑰ Titular/es: **Universidad de Castilla-La Mancha
Campus Universitario-Pabellón de Gobierno
Plaza de la Universidad, 2
02071 Albacete, ES**

⑱ Inventor/es: **González Rodríguez, Antonio;
González Rodríguez, Ángel Gaspar y
Morales Herrera, Rafael**

⑳ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑳ Título: **Muelle de torsión de rigidez ajustable.**

㉑ Resumen:

Muelle de torsión de rigidez ajustable.

Muelle que comprende al menos una ballesta (3) con un primer extremo y un segundo extremo, anclada dicha al menos una ballesta por el primer extremo a un elemento fijo (1). Dicho muelle comprende adicionalmente medios de retención (4) móviles configurados para retener una primera porción de la al menos una ballesta (3) junto al elemento fijo (1). De esta manera se consiguen variar las características del muelle y por tanto su rigidez. El muelle podrá actuar como muelle de torsión o de tracción y compresión según se realice la unión entre el elemento fijo (1) y el elemento móvil (2) sobre el que se aplican las cargas, fuerzas o pares.

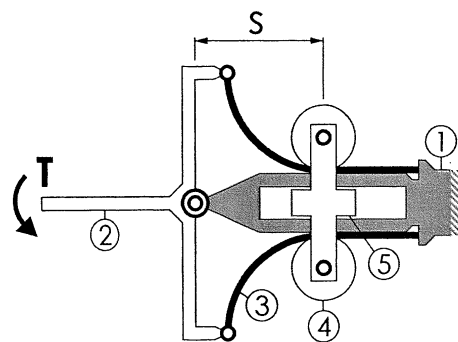


Figura 1

ES 2 310 973 B2

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

DESCRIPCIÓN

Muelle de torsión de rigidez ajustable.

Campo de la invención

La presente invención pertenece al campo de los resortes, más concretamente a los resortes de rigidez ajustable

Antecedentes de la invención

Un muelle es un dispositivo que almacena la energía elástica que se le ha suministrado. Esta energía puede ser devuelta y realizar un terminado trabajo. Un muelle torsional almacena energía que se le comunica mediante un par de fuerzas, que provocan un desplazamiento angular entre las barras que forman el muelle. En el caso de muelles torsionales, estas barras suelen estar unidas por un par cinemático de rotación. La relación entre el par de suministrado y el desplazamiento angular obtenido se llama constante de rigidez torsional del muelle. En los muelles convencionales esta relación es fija y depende de la geometría del muelle y de los materiales empleados.

En el caso de desear muelles con diferentes constantes de rigidez para un mismo dispositivo, actualmente la única opción existente es cambiar el muelle empleado. Esta opción plantea problemas en el caso, por ejemplo, de estar el muelle incluido en un mecanismo que no permite su parada para proceder al cambio el muelle.

De forma análoga se presenta el mismo problema para aquellos muelles de compresión o tracción.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un muelle de torsión que comprende al menos una ballesta. Dicha ballesta cuenta con un primer extremo y un segundo extremo. La ballesta está anclada a un elemento fijo por un primer extremo.

De acuerdo con la invención, dicho muelle comprende adicionalmente unos medios de retención capaces moverse o desplazarse, y que permiten retener una primera porción de la al menos una ballesta junto al elemento fijo.

Adicionalmente, la extensión de la primera porción de la ballesta, aquella que es retenida por los medios de retención, puede ser variable.

El hecho de que una primera porción de la al menos una ballesta está retenida y en contacto con el elemento fijo, quedando libre una menor longitud para la torsión, provoca que la constante de rigidez torsional del muelle varíe.

De este modo se puede contar con un muelle con un parámetro de rigidez ajustable, en función de la longitud de la primera porción de la al menos una ballesta retenida.

Los medios de retención pueden ser movidos por medios mecánicos a lo largo del elemento fijo. Gracias a estos medios mecánicos, un motor, por ejemplo, se puede variar las características de rigidez del muelle sin tener que parar la acción del mecanismo sobre el que está actuando el muelle.

En una realización preferente el muelle podrá comprender dos ballestas, ambas unidas al elemento fijo.

Los medios de retención empleados podrán ser rodillos. Los radios de dichos rodillos deberán ser diseñados de tal modo que la ballesta pueda adoptar su curvatura sin plastificar ni romperse. Es decir, el rodillo, con su geometría protege al muelle de la rotura por una carga excesiva, ya sea producida esta carga

desde el exterior o por el propio movimiento de los rodillos.

Los segundos extremos de las ballestas podrán estar unidos a un elemento móvil. Sobre este elemento móvil se producirá la actuación de las cargas, ya sean fuerzas o pares.

En un primer aspecto de la invención, la unión del elemento móvil al elemento fijo se realizará mediante un par de rotación. Esta unión, que permite el giro del elemento móvil en torno al eje definido por el par de rotación, provoca que el muelle sea un muelle de torsión.

En un segundo aspecto de la invención, la unión del elemento móvil al elemento fijo se realizará mediante un par prismático. Esta unión permite un desplazamiento del elemento móvil según un eje longitudinal definido a lo largo del elemento fijo, pero no permite el giro. Por lo tanto, esta configuración establece que el comportamiento del muelle será equivalente a los muelles a tracción o compresión conocidos en el estado de la técnica, pero con una constante de rigidez variable.

La configuración de las ballestas en estado de reposo, preferentemente será simétrica respecto el eje longitudinal definido por el elemento fijo. De este modo se consigue un mismo comportamiento en ambos sentidos de trabajo.

Un muelle de estas características es aplicable en diferentes áreas de la industria. En el caso, por ejemplo, de la robótica pasiva es de aplicación en los caminantes pasivos. Estos caminantes utilizan muelles en sus patas, cuya frecuencia natural, función de la rigidez del muelle, determina el ritmo de cadencia de sus pasos. En el caso de aplicar los muelles descritos en la presente solicitud, variando la rigidez del muelle sería posible variar la frecuencia natural del conjunto de las patas y por lo tanto de su cadencia al andar.

De modo similar, un muelle con las características descritas en la presente solicitud incorporado a un absorbentes de vibraciones permitirá absorber un mayor rango de vibraciones.

En el sector de la automoción, los camiones ya utilizan muelles de rigidez variable, basados en tecnología hidráulica, que mejoran el comportamiento de su amortiguación. Este tipo de muelles no puede ser incorporado en vehículos ligeros por la necesidad que tienen de un compresor, pero si es posible la incorporación de muelles basados en la tecnología propuesta.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista del muelle, en configuración de muelle de torsión, de rigidez ajustable.

Figura 2.- Muestra una vista del muelle, en configuración de muelle de tracción y compresión, de rigidez ajustable.

Figura 3.- Muestra una vista de dos posiciones distintas de los rodillos del muelle en las que se le ha aplicado la misma carga y debido a la diferente rigidez del muelle se han producido distintas deformaciones.

Figura 4.- Muestra una representación gráfica de las curvas de deformación para diferentes posiciones de los rodillos.

Realización preferente de la invención

A continuación, con referencia a las figuras, se describe un modo de realización preferente del cerramiento de seguridad que constituye el objeto de esta invención.

La figura 1 muestra una realización preferente del muelle de rigidez ajustable. Dicho muelle comprende un elemento fijo (1) al que se unen dos ballestas (3) en sus primeros extremos. Sobre cada una de las ballestas (3), y actuando como medio de retención, se sitúan dos rodillos (4), uno en cada ballesta (3). Ambos rodillos (4) están unidos a un dispositivo (5), unido éste a su vez a un motor, que permite desplazar a lo largo del elemento fijo (1) los dos rodillos (4) simultáneamente.

El muelle actúa sobre un elemento móvil (2) en forma de "T". Dicho elemento móvil (2) está unido por los dos extremos del brazo de la "T" a las dos ballestas (3) del muelle. El extremo del elemento fijo (1) está unido a su vez al punto medio del brazo de la "T" del elemento móvil (2) mediante un par de rotación. La carga es aplicada al muelle por el otro extremo libre del elemento móvil (2), como se observa en la figura 1. Con esta configuración, dada la misma carga, el ángulo girado será siempre el mismo.

El hecho de que el muelle sea de torsión viene determinado por la unión existente entre el elemento fijo (1) y el elemento móvil (2). En este caso la unión no permite un movimiento a lo largo del eje longitudinal de elemento fijo (1), pero sí de rotación en torno al eje del par de rotación. Por este motivo, el muelle de rigidez variable es un muelle de torsión.

En una segunda realización de la invención, mostrada en la figura 2, varía la unión entre el elemento móvil (2) y el elemento fijo (1). En este caso la unión es mediante un par prismático, que no permite la rota-

ción pero sí la traslación a lo largo del eje longitudinal definido por elemento fijo (1). Este movimiento, a lo largo del eje, hace que el muelle de rigidez variable en este caso sea un muelle de tracción o compresión.

La figura 3 muestra dos posibles configuraciones del muelle, variando la distancia que existe desde el extremo de elemento fijo (1) hasta el punto en donde están situados los rodillos (4). En ambas configuraciones, el muelle se ha sometido a la misma carga T.

En el primer caso, aquel en que el extremo de elemento fijo (1) está separado de los rodillos (4) una distancia S' , el ángulo girado es α' . En el segundo caso, donde la distancia entre el extremo de elemento fijo (1) y los rodillos (4) es S'' , menor que S' , el ángulo girado es α'' , mayor que α' . La variación observada en el ángulo girado permite constatar el cambio de rigidez del muelle.

Por lo tanto, comprobamos que el mismo muelle, modificando únicamente la posición de los rodillos (4) tiene unas diferentes características elásticas.

En la figura 4 se muestran las diferentes curvas de ángulo girado según sea la aplicación del par para diferentes distancias entre el extremo del elemento fijo (1) y los rodillos (4). Como puede observarse, la pendiente, que determina la rigidez del muelle, de todas las curvas es distinta, por lo que la constante de rigidez varía según varía la distancia S, siendo el muelle más rígido cuanto menor es S.

A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que la invención ha sido descrita según una realización preferente de la misma, pero que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dicha realización preferente, sin salir del objeto de la invención tal y como ha sido reivindicada.

REIVINDICACIONES

1. Muelle que comprende al menos una ballesta (3) con un primer extremo y un segundo extremo, anclada dicha al menos una ballesta por el primer extremo a un elemento fijo (1),

caracterizado porque dicho muelle comprende adicionalmente medios de retención (4) móviles configurados para retener una primera porción de la al menos una ballesta (3) junto al elemento fijo (1).

2. Muelle según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la extensión de la primera porción de la ballesta (3) es variable.

3. Muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizado** porque los medios de retención (4) son movidos a lo largo del elemento fijo (1).

4. Muelle según cualquier de las reivindicaciones

1-3, **caracterizado** porque comprende dos ballestas (3).

5. Muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** porque los medios (4) de retención son rodillos (4).

6. Muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque los segundos extremos de las ballestas están unidos a un elemento móvil (2).

7. Muelle según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el elemento móvil (2) está unido al elemento fijo (1) mediante un par de rotación.

8. Muelle según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el elemento móvil (2) está unido al elemento fijo (1) mediante un par prismático.

9. Muelle según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, **caracterizado** porque la configuración de las ballestas en estado de reposo es simétrica respecto el eje longitudinal definido por el elemento fijo (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

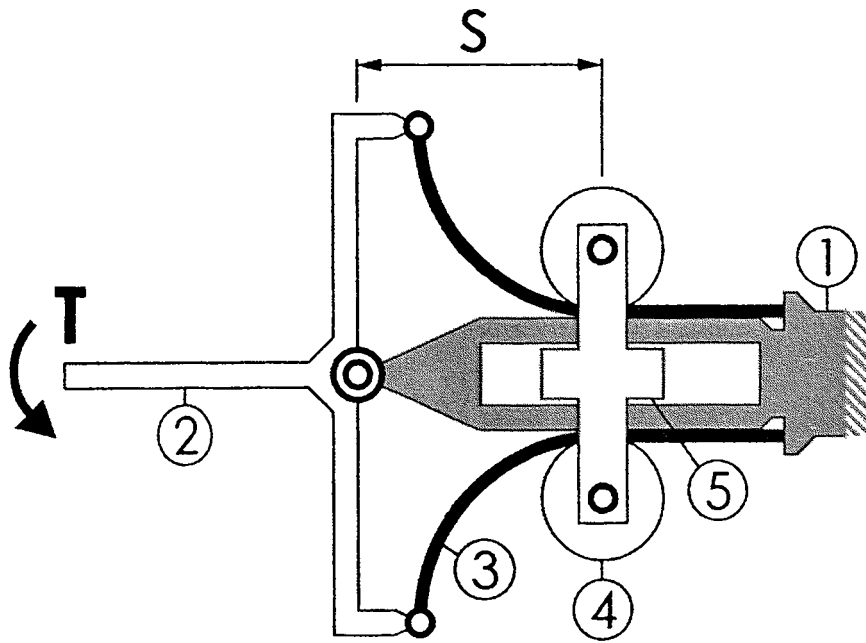


Figura 1

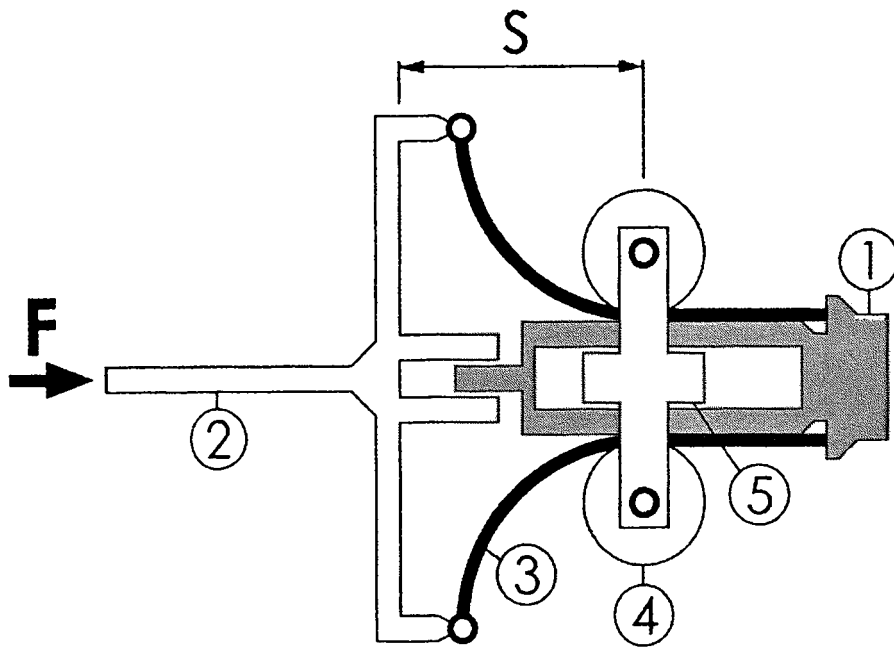


Figura 2

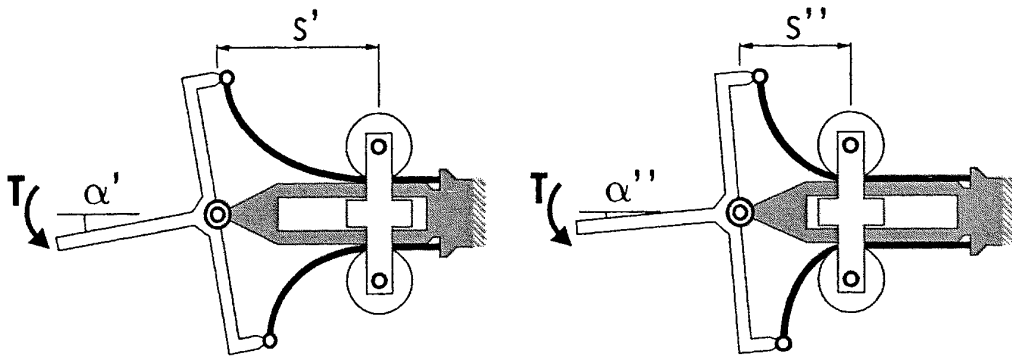


Figura 3

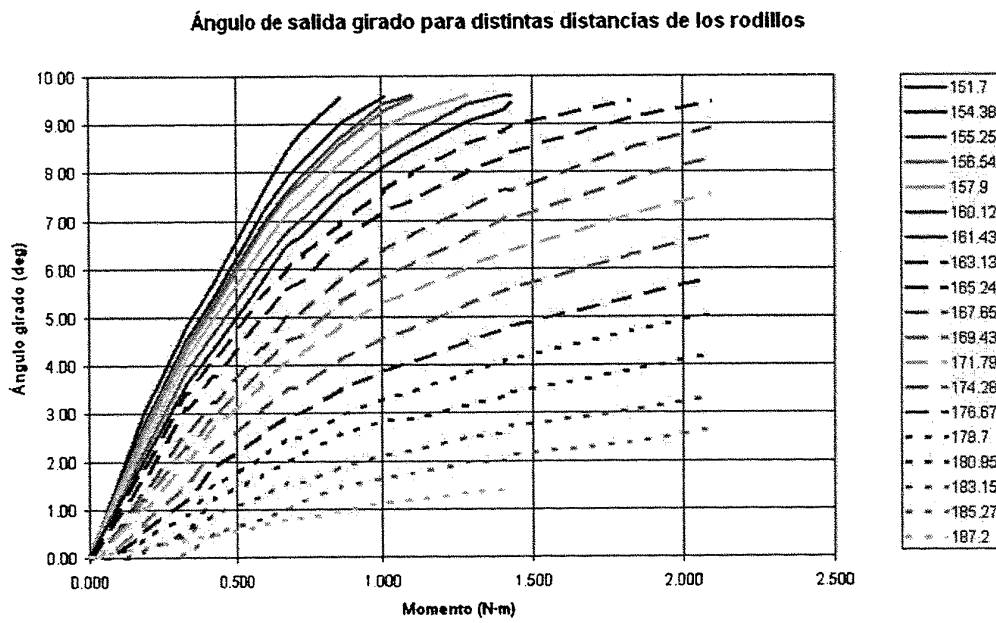


Figura 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 310 973

② Nº de solicitud: 200701908

③ Fecha de presentación de la solicitud: **06.07.2007**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **F16F 1/387** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 6058355 A (NISHINO SEISAKUSHO KK) 01.03.1994, todo el documento.	1-9
A	JP 7077239 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20.03.1995, todo el documento.	1-9
A	JP 2001280419 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 10.10.2001, todo el documento.	1-9
A	RU 2105677 A (SAGOV MAGOMET) 27.02.1998, todo el documento.	1-9
A	DE 102004058698 B3 (MUHR & BENDER KG) 09.02.2006, todo el documento.	1-9
A	CN 2844566Y Y (HOU YUFENG) 06.12.2006, todo el documento.	1-9

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

30.10.2008

Examinador

M. Fluvia Rodríguez

Página

1/1