

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 185 008**

21 Número de solicitud: 201730598

51 Int. Cl.:

B60M 1/22 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

24.05.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.06.2017

71 Solicitantes:

**ADIF- ENTIDAD PUBLICA EMPRESARIAL
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS
FERROVIARIAS (100.0%)
C/ Titán, 4-2; planta 12
28045 Madrid**

72 Inventor/es:

CALLEJA DURO, María Victoria

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **AMORTIGUADOR DE MASAS SINTONIZADAS PARA CATENARIAS RÍGIDAS**

ES 1 185 008 U

AMORTIGUADOR DE MASAS SINTONIZADAS PARA CATENARIAS RÍGIDAS

DESCRIPCIÓN

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se encuadra en el campo técnico de los medios para suprimir o amortiguar las vibraciones, así como en el de los detalles y accesorios de las líneas de suministro de corriente a lo largo de la vía para vehículos propulsados eléctricamente, y se refiere en particular a un amortiguador de masas sintonizadas capaz de atenuar total o parcialmente las vibraciones en sistemas de catenaria rígida ferroviaria.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En el ámbito ferroviario se conoce como catenaria a una línea aérea de alimentación que transmite energía eléctrica a la locomotora o unidad tractora a través de un pantógrafo, propio de dicha unidad. La catenaria rígida se distingue de otros tipos de catenaria en que el elemento que transmite la corriente eléctrica no es un cable, sino un carril rígido.

20 El carril empleado actualmente consiste en un perfil extruido de aluminio que lleva en su parte inferior un hilo de cobre por donde desliza el pantógrafo. La transmisión de energía se realiza a través del aluminio y el cobre, pero sólo el cobre debe entrar en contacto con el pantógrafo.

25 Para mantener este carril rígido paralelo a la vía, la distancia entre sujeciones de dicho carril no puede ser muy grande, ya que de otro modo se deformaría al ser su peso propio por unidad de longitud mucho mayor que el de un cable. Dicha limitación restringe su uso a túneles y estructuras de gálibo reducido, donde otros sistemas se muestran ineficaces. Sin embargo, la catenaria rígida no permite velocidades de circulación muy altas, lo cual
30 entra en contradicción con la actual tendencia hacia transportes ferroviarios cada vez más rápidos y económicos.

Con el objetivo de lograr sistemas de catenaria rígida aptos para mayores velocidades y de menores costes económicos, éstos han ido evolucionando hacia diseños de perfiles

de carril más ligeros y rígidos así como a configuraciones de vanos de mayor longitud. Uno de los mayores problemas que presenta este sistema de electrificación de catenaria rígida son las altas vibraciones que se producen en dicha catenaria.

5 El exceso de vibraciones en estos sistemas hace que se produzcan mayores despegues entre pantógrafo y la catenaria, y por tanto mayores arcos eléctricos, lo cual conlleva un desgaste prematuro de las instalaciones asociado a unos mayores costes de mantenimiento y renovación. Estas vibraciones imponen una limitación en la velocidad de los vehículos.

10

El sistema de catenaria rígida, al igual que cualquier sistema físico, presenta un comportamiento dinámico característico en función de su masa, rigidez y amortiguamiento, que puede ser definido por sus parámetros modales, es decir, modos, frecuencias naturales de vibración y amortiguamientos modales. Como la variación de estos parámetros en sistemas ya instalados no resulta sencilla, se ha optado por la opción de buscar un mecanismo adaptable al sistema que le añada la amortiguación que necesite.

15

Por otro lado, se conoce como amortiguador de masas sintonizadas a un sistema pasivo de absorción de vibraciones consistente en una masa, resorte y amortiguador viscoso acoplado a un sistema principal. Cuando este sistema es sintonizado a una frecuencia natural del sistema principal al que esta acoplado, provoca que cuando este sea excitado a esa frecuencia, vibre en resonancia con el mismo, permitiendo así la disipación de energía a través de su mecanismo amortiguador, de tal manera que se mitiga la oscilación del sistema principal. En la actualidad este tipo de amortiguadores son usados en distintos tipos de estructuras, como edificios o líneas eléctricas.

20

25

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 El objeto de la invención consiste en un amortiguador de masas sintonizadas capaz de amortiguar las vibraciones de catenarias rígidas. El amortiguador diseñado a tal efecto es un sistema de masas pasivo compuesto en este caso por al menos una masa y al menos una varilla-resorte capaz de acoplarse de forma solidaria a un perfil de catenaria rígida a través de un apoyo sólido.

En una realización preferente, el amortiguador diseñado comprende dos varillas-resorte vinculadas a un apoyo sólido y unas correspondientes masas, con forma de discos de acero, suspendidas en cada una de dichas varillas-resorte. De esta forma cada varilla-resorte, en función de su peso y geometría, podrá vibrar o resonar a una frecuencia característica, de tal forma que un amortiguador podrá estar sintonizado para resonar a dos frecuencias diferentes, una en cada brazo.

Como se ha mencionado anteriormente, para el correcto sintonizado del amortiguador es necesario conocer los parámetros característicos de la catenaria rígida en la cual se desea mitigar las vibraciones, esto es, es necesario conocer la frecuencia, la masa modal y el amortiguamiento correspondiente al modo de vibración propios de la catenaria que se quiere amortizar.

En función de esas frecuencias, los valores de las masas y la constante elástica del resorte varían, dando lugar así a una amplia variedad de modelos de amortiguador. Es decir, que dependiendo de la flexibilidad de las varillas-resorte utilizadas y de las masas colocadas en los mismos, el amortiguador vibrará a frecuencias diferentes. Por lo tanto estas características del amortiguador pueden variar en función de la frecuencia que se desee obtener.

Cuando este sistema de masas es sintonizado a una de las frecuencias naturales del sistema de catenaria, provoca que cuando este se excita a dicha frecuencia, el sistema de masas vibre en resonancia con la catenaria, permitiendo así mitigar la oscilación en la catenaria.

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, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, 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 frontal del amortiguador de masas sintonizadas, en la que se

aprecian sus principales elementos constituyentes.

Figura 2.- Muestra una vista frontal del amortiguador dispuesto en una catenaria rígida por la que discurre el pantógrafo de la cabeza tractora de un ferrocarril.

5

Figura 3.- Muestra una vista lateral del amortiguador y la catenaria rígida de la figura 2.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 Seguidamente se proporciona, con ayuda de las figuras anteriormente referidas, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente del objeto de la presente invención.

15 El amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas que se describe, mostrado esquemáticamente en la figura 1, está conformado por un apoyo sólido (1) vinculable solidariamente a un perfil de catenaria rígida (CR), una primera varilla resorte (2) y una segunda varilla-resorte (3), ambas vinculadas al apoyo sólido (1), y unas correspondientes masas (4) vinculadas solidariamente a la primera (2) y a la segunda varilla-resorte (3).

20

Como se observa en las figuras adjuntas, en la realización preferente aquí descrita las varillas-resorte (2,3) consisten en unas respectivas varillas de acero de superficie roscada unidas al apoyo sólido (1), dando lugar a dos brazos libres y opuestos respecto de dicho apoyo sólido (1).

25

Cada varilla-resorte (2,3) tiene unos parámetros característicos, los cuales son su longitud total (L) y su coeficiente de rigidez (K).

30 Las masas (4) son en este caso unos discos de acero, vinculados roscadamente a cada una de las varillas-resorte (2,3). Dichas masas (4) son fijadas a una distancia determinada (L'_1) y (L'_2) en sus respectivas varillas-resorte (2,3) función de la frecuencia de resonancia que se desee obtener, siendo dichas distancias fijadas mediante la inmovilización a las varillas-resorte (2,3) mediante unas tuercas (5).

La vinculación mediante roscado entre las masas (4) y las varillas-resorte (2,3) permite variar manualmente la posición relativa de dichas masas (4), mediante la manipulación de las turecas (5), para de esa manera poder realizar la sintonización de las masas (4) del amortiguador con las frecuencias naturales de la catenaria rígida (CR) con la que está destinado a vincularse.

En la figura 2 se observa el amortiguador de masa descrito, vinculado a una catenaria rígida (CR), suspendida de un techo a través unos apoyos (A) y por la cual discurre un pantógrafo (P) de la cabeza tractora de un ferrocarril, a la cual transmite energía eléctrica. El apoyo sólido (1) se vincula a la catenaria rígida (CR) por su parte superior, de forma que el conjunto del amortiguador de masas queda solidariamente vinculado a la catenaria rígida (CR).

Así, cuando dicha catenaria rígida (CR) se excita a su frecuencia de natural, el amortiguador de masas vibra solidariamente con ella al haber sido sintonizado a esta misma frecuencia, mitigando de esa manera las vibraciones de la catenaria rígida.

Como resultado se obtiene una catenaria rígida (CR) más estable, sin oscilaciones, en la que por tanto se producen menos despegues entre pantógrafo (P) y catenaria rígida (CR), lo que conlleva una mejor calidad de captación de corriente e instalaciones más duraderas.

Se contempla asimismo la incorporación al amortiguador de masas sintonizadas de un amortiguador viscoso, no representado en las figuras adjuntas, para disipación adicional de la energía producida por las vibraciones del propio amortiguador.

30

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas, destinado a vincularse a una catenaria rígida (CR) para mitigar las vibraciones propias de dicha catenaria rígida (CR) y evitar así la producción de oscilaciones en la misma, estando el amortiguador caracterizado porque comprende:

5 - un apoyo sólido (1), vinculable solidariamente un perfil de catenaria rígida (CR),

10 - al menos una primera varilla-resorte (2) vinculada al apoyo sólido (1) para transmisión de las vibraciones de la catenaria rígida (CR), y

15 - al menos una masa (4) suspendida respecto del apoyo sólido (1) y vinculada solidariamente a la primera varilla-resorte (2) para vibración en resonancia con la catenaria rígida (CR) en función de las vibraciones transmitidas por dicha primera varilla-resorte (2) y amortiguación de las vibraciones en la catenaria rígida (CR).

2. Amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque incorpora una segunda varilla-resorte (3) vinculada al apoyo sólido (1) para suspensión de masas (4) adicionales.

20 3. Amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque:

- la primera varilla-resorte (2) incorpora una superficie roscada, y porque la masa (4) se vincula roscadamente a la primera varilla-resorte (2).

25 4. Amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado porque la segunda varilla-resorte (3) incorpora una superficie roscada para vinculación mediante roscado de las masas (4).

30 5. Amortiguador de masas sintonizadas para catenarias rígidas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque incorpora un amortiguador viscoso para disipación adicional de energía.

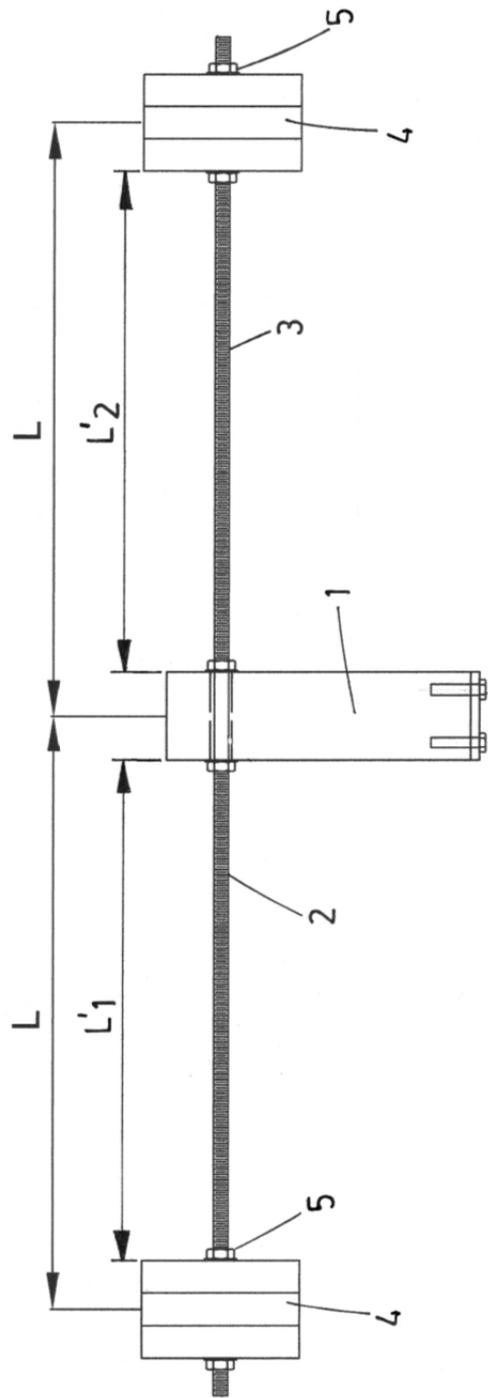


FIG.1

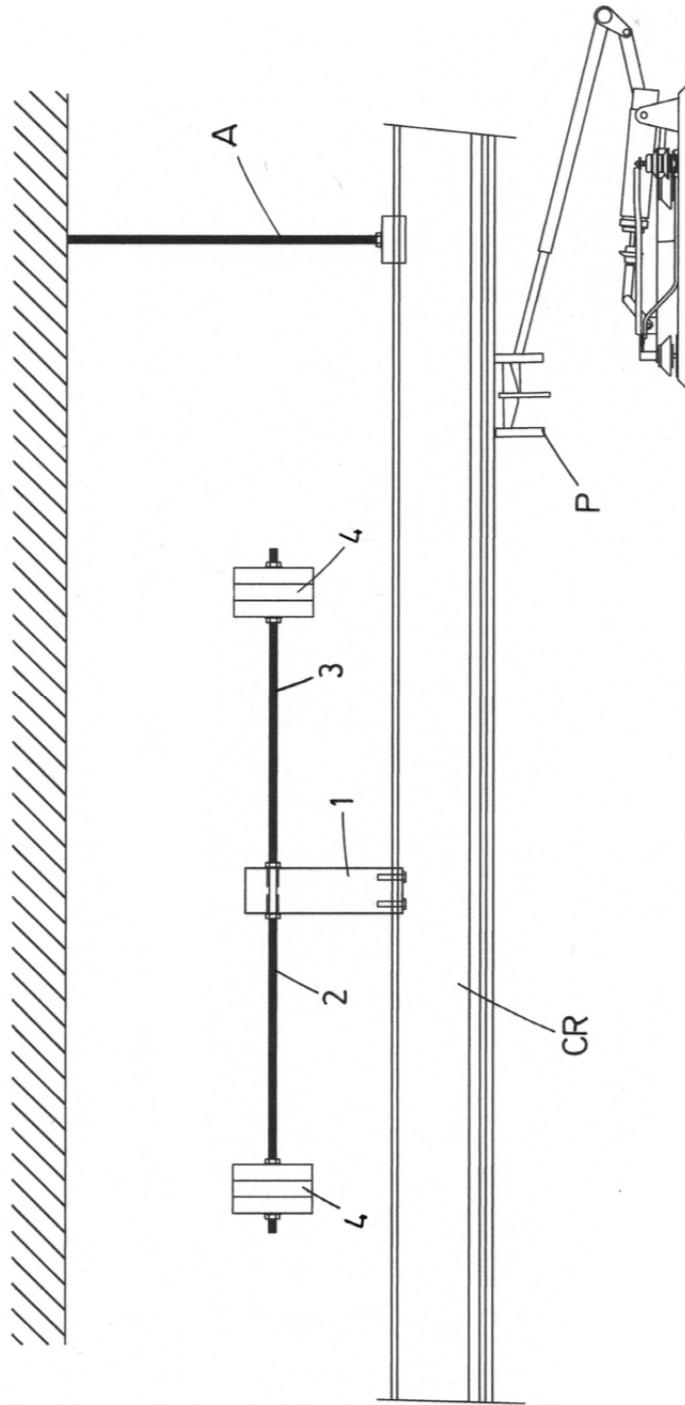


FIG.2

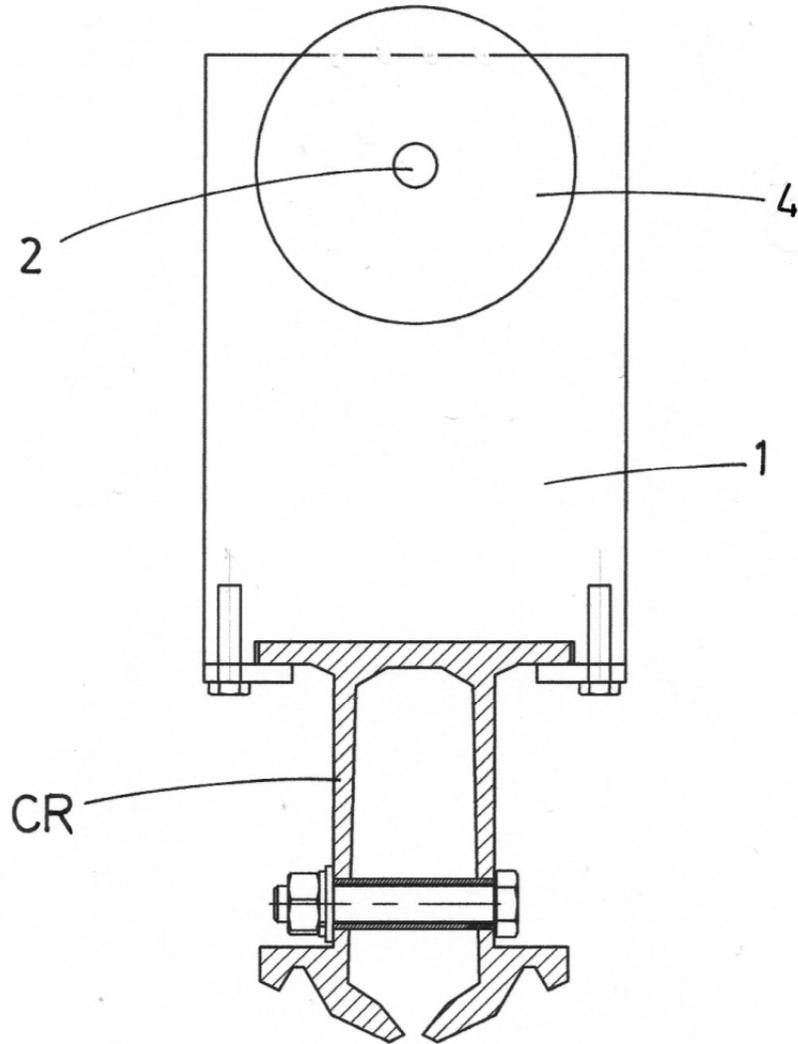


FIG.3