

(10) ES	(11) NUMERO 488.041	(19) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 25.1.1980	



Concedida el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

ESPAÑA

**PATENTE DE INVENCION**

**CADUCADO**

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 12,340	(32) FECHA 15.2.1979	(33) PAIS Estados Unidos
--	-------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H02G 7/14	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

UN DISPOSITIVO PARA AMORTIGUAR LA VIBRACION EOLICA DE UN CONDUCTOR AEREO SENCILLO.

(71) SOLICITANTE (S)

ALUMINUM COMPANY OF AMERICA

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Alcoa Building, Pittsburgh, Pennsylvania - ESTADOS UNIDOS -

(72) INVENTOR (ES)

Ronald George Hawkins, de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

La presente invención se refiere a amortiguadores de vibración utilizables sobre los cables aéreos suspendidos y en particular en los cables aéreos de transmisión aérea.

5 Los cables de transmisión eléctrica suspendidos desde torres están sometidos, a una vibración inducida por el viento, que se denomina vibración eólica. Toda vibración resonante particular que pueda tener lugar en un conductor aéreo, entre dos postes, es función de cierto número de variables, entre las cuales se encuentran la velocidad del viento y la tensión  
10 del conductor. Un conductor aéreo típico para transmisión de fuerza eléctrica de alta tensión se compone de un conductor compuesto o de cables múltiples. Cuanto mayor sea la tensión sobre dicho conductor menor será su costo, ya que habrá menos comba y una consiguiente economía de material. Cuanto mayor  
15 sea la tensión, sin embargo, mayor será la propensión del conductor a vibrar bajo la acción del viento y menor el efecto natural del propio conductor en cuanto a efecto de amortiguación, por la menor fricción entre cables que se producirá entre los hilos individuales que componen el conductor. Incluso si es  
20 pequeña la amplitud o intensidad de la vibración eólica (raramente superior al diámetro del conductor medido de pico a pico), el efecto de tal vibración es que causa que los cables constitutivos del conductor fallen por fatiga. Un procedimiento para combatir la vibración eólica consiste en el uso de dispositivos  
25 amortiguadores, siendo uno de los primeros el bien conocido amortiguador Stockbridge. El amortiguador Stockbridge se compone de una disposición simétrica de pesos y cable "mensajero", sujetos al conductor. La función del amortiguador Stockbridge es transformar el movimiento vibratorio del conductor en otra  
30 forma de energía, esto es, calor a partir de la fricción entre

los hilos que componen el cable "mensajero", y disipar dicho calor a la atmósfera. Desde el primer amortiguador Stock-bridge, se ha desarrollado un amplio número de dispositivos amortiguadores en un intento de realizar con efectividad una amplia gama de frecuencias vibratorias y otras variables, tales como las condiciones climáticas. En la mayor parte de los dispositivos precedentes, se transforma el movimiento vibratorio en calor, ya sea por fricción, ya por impacto, ya por una combinación de ambas cosas. Así por ejemplo, en la Patente de EE.UU nº 2.132.319, se describe un amortiguador compuesto de un peso unido elásticamente a un conductor, y se consigue una amortiguación mediante el impacto del peso contra unos topes montados en relación fija con el conductor.

Otra Patente de EE.UU. (referencia 26.602) revela un amortiguador que comprende un peso unido por un acoplamiento flexible a un soporte sustentado por el conductor, y el movimiento vibratorio del conductor imparte un movimiento helicoidal al peso a través de unos acoplamientos flexibles, disipándose la energía mediante la flexión de las nervaduras existentes en el acoplamiento.

La Patente de EE.UU. 3.614.291 describe un amortiguador que disipa la energía a través de un dispositivo de amortiguación contentivo de un fluido.

La Patente de EE.UU. nº 4.110.553 describe un amortiguador que utiliza la fricción de unos arrollamientos adyacentes constituidos por un muelle o muelles estrechamente bobinados, para disipar el movimiento vibratorio de un conductor aéreo.

Los citados amortiguadores son solamente algunos de los muchos intentos hechos en la técnica de la amortiguación del

movimiento vibratorio de los cables.

Otro objeto de esta invención es el de aportar una eficacia alta y efectiva en la amortiguación de una amplia gama de vibraciones eólicas inducidas en los conductores aéreos por las corrientes de aire que pasan a través de los conductores

Otro objeto de esta invención reside en aportar un amortiguador con órganos elásticos protegidos de los efectos dañinos del entorno.

Otro objeto más es el de aportar un amortiguador cuyo montaje sea sencillo.

La presente invención comprende una estructura de amortiguación en la cual existe un peso de inercia suspendido de tres o más elementos elásticos separados por igual y radialmente espaciados en torno a un eje geométrico vertical que es perpendicular al conductor y pasa por el centro del peso, y un órgano de enganche al cable que forma parte de la estructura y sustenta la misma de un conductor aéreo.

En los planos:

la fig. 1 es una vista en corte vertical del amortiguador de la invención sujeto sobre un cable aéreo;

la fig. 2 es una vista en planta superior del amortiguador;

la fig. 3 es una vista en corte transversal practicado a lo largo de la línea A-A de la fig. 1;

la fig. 4 es una vista longitudinal, en corte transversal, de un órgano amortiguador cilíndrico macizo, en material elastomérico;

la fig. 5 es una vista en corte transversal, longitudinal, de otra forma de realización de un órgano amortiguador en forma de cilindro macizo, de un material elastomérico;

la fig. 6 es una vista en corte transversal de otra forma de ejecución, de un órgano amortiguador cilíndrico en material elastomérico, y

5 la fig. 7 es una gráfica que muestra las eficacias comparativas de un dispositivo conforme a esta invención respecto a un amortiguador Stockbridge.

Los elementos elásticos según la invención pueden hacerse en cualquier material elastomérico configurado o un metal helicoidal apretadamente arrollado o muelles elastoméricos. En general, los elastómeros producirán una mejor amortiguación para vibraciones de conductores de baja frecuencia y los muelles helicoidales de arrollamiento apretado serán superiores para las vibraciones de alta frecuencia. Una forma preferida de ejecución de un dispositivo según esta invención, con utilización de muelles metálicos helicoidales será la que describiremos en primer lugar, seguida de una descripción de una forma preferida de realización empleando formas elastoméricas.

Refiriéndonos a las figs. 1, 2 y 3, diremos que se ha representado en ellas una estructura amortiguadora 10 compuesta de un peso de inercia 12, por lo menos tres muelles helicoidales 14 de espira apretada y un cuerpo de suspensión 15, compuesto por una parte inferior de sujeción 16, un anillo 18 de sujeción del muelle, y una parte superior de enganche 20. Se ha representado el amortiguador 10 sujeto sobre un cable aéreo 22, por medio del perno 24 que une la parte superior de enganche 20 a la parte inferior de enganche 16.

El peso de inercia 12 será de preferencia una pieza de fundición de hierro provista de una porción de cuerpo que pende hacia abajo, con una superficie curva en general para

reducir al mínimo la descarga de corona. Una nervadura anular 26 se proyecta hacia arriba junto a la periferia exterior de la superficie 30, plana, circular, central. Se ha previsto por lo menos un pequeño orificio 27 al nivel de 30, a través de una porción inferior de la nervadura 26, para permitir el drenaje desde la superficie, de cualquier cantidad de agua que se pueda acumular sobre la superficie superior 30.

La parte inferior de enganche 16 comprende una pared marginal anular 32, una pared superior circular de extremo 34 y un cilindro central 36, que se proyecta hacia abajo, desde la pared circular de extremo 34, con una depresión cilíndrica 38 en su porción central. Un canal semicircular y longitudinal 40, en la parte superior de la pared circular de extremo 34, coopera con la parte superior de enganche 20, para suspender el amortiguador 10 del conductor 22 cuando se aprieta el perno 24 ensamblando la parte superior de enganche 20 con la parte de enganche inferior 16. Por lo menos tres orificios circulares 42 que se extienden a través de la pared marginal 32, quedan definidos por porciones de dicha pared marginal 32; en alineación coaxial con los orificios 42, se hallan unos esconces 44 en porciones de la pared lateral del cilindro central 36 y definidos por las mismas.

Los muelles helicoidales de espira apretada 14, se han representado con un extremo de cada uno contenido dentro del esconce 44 del cilindro central 36, y contenido el otro extremo de cada muelle dentro del orificio 42 de la pared marginal anular 32. Los muelles 14 pasan por los orificios 46 de la nervadura anular 26 del peso de inercia 12. Puede verse que los muelles 14, dispuestos en la forma antedicha, proporcionan un soporte al peso de inercia 12 suspendido, y que el peso de

inercia en un dispositivo de esta invención puede quedar sustentado y suspendido con solamente tres muelles.

El montaje del amortiguador se realiza con facilidad; los muelles 14 simplemente se empujan, introduciéndolos por los orificios 42 de la pared marginal anular 32 de la parte inferior de enganche 16, a continuación por los orificios 46 de la nervadura anular 26 del peso de inercia 12 y finalmente, dentro de los esconces 44 del cilindro central 36, en la parte de enganche inferior 16. Todos los orificios citados son del diámetro adecuado para ajustar con los muelles amortiguadores 14. El espacio de separación radial equidistante de los muelles amortiguadores 14, en combinación con el ajuste de encastre de dichos muelles en los mencionados orificios y esconces, proporciona un centrado automático del peso de inercia 26 sobre la estructura. Puede observarse que esta sencilla característica de montaje elimina la necesidad de elementos accesorios y piezas para colocación en posición, tales como pernos, roblones y muelles de espira abierta, necesarios para ensamblar el dispositivo descrito en la Patente de EE.UU. nº 4.110.553, proporcionando con ello una economía en costos de material.

Aun cuando los objetos de esta invención pueden realizarse sin el uso de espigas o pernos, se han representado en la fig. 1 unos pernos de montaje 47 como componentes del dispositivo; los pernos 47 se instalan cuando puede constituir un problema un movimiento muy fuerte o una gran acumulación de hielo. Se insertan los pernos 47 dentro de cada muelle, presentando cada perno porciones más gruesas en sus extremos, que ayudan a fijar el perno dentro de los orificios 42 y de los esconces 44. El perno no tiene efecto funcional sobre la función de amortiguación del invento, pero puede utilizarse cuando

cargas inusitadamente pesadas o condiciones adversas dicten la necesidad de un medio de suspensión de mayor fuerza que la que los muelles 14 por sí solos pueden aportar.

Después de colocar en posición los muelles helicoidales 14 en la forma arriba descrita, se puede deslizar un collarín o abrazadera tubular en elastómero flexible 49 por encima de la parte de enganche inferior 16, de modo que la porción superior de la citada abrazadera 49 quede en ajustado contacto con la superficie periférica exterior de la pared marginal anular 32. La parte inferior de la abrazadera elastomérica 49 estará en estrecho contacto con una porción superior del peso de inercia 12, y por ende la abrazadera proporcionará una hermeticidad entre la parte inferior de enganche 16 y el peso de inercia 12, y protegerá a los muelles amortiguadores 14 contra los efectos perjudiciales de un entorno adverso.

La abrazadera o collarín 49 se ha representado en la fig. 1 como una membrana delgada. Confeccionando esta abrazadera en un material elastomérico que tenga un alto coeficiente de amortiguación, funcionará la misma no solamente como un cierre hermético, sino que aportará una amortiguación viscoelástica, asimismo, por flexión. Además, la abrazadera 49 puede hacerse de modo que incluya un fuelle circunferencial (no representado) a través del espacio que separa las periferias de la parte inferior de enganche 16 y el peso de inercia 12, si es deseable una menor restricción en el movimiento del peso de inercia 12.

Una vez en su lugar la abrazadera flexible 49, se desliza el anillo 18 de retención del muelle hacia abajo, desde el extremo superior de la parte de enganche inferior 16, con la superficie interior de dicho anillo 18 en contacto ajustado con

la superficie exterior de la abrazadera flexible 49. El anillo de retención 18 queda sustentado por un estribo 48, anular, configurado hemisféricamente, que se proyecta hacia fuera, desde la parte más inferior de la superficie exterior de la pared marginal anular 32. Así situado el anillo de retención 18, funciona el mismo no sólo para impedir que se separe la abrazadera flexible 49 de la parte de enganche inferior 16 y para proteger la parte superior de la abrazadera 49, sino que también opera en el sentido de impedir que los muelles 14 sean desalojados de su encierro.

Se puede prescindir de la abrazadera elastomérica flexible 49 cuando los efectos ambientales adversos no constituyen problema. Si se omite la abrazadera 49, el anillo de sujeción 18, directamente ajustado por deslizamiento sobre la parte de enganche inferior 16, operará en el sentido de impedir que se desplace de su sitio el muelle 14 y en combinación con la parte de enganche superior 16, proporcionará la protección que usualmente resulta apropiada contra las inclemencias del tiempo.

La amortiguación de la vibración eólica de los conductores utilizando un dispositivo según esta invención, en la forma preferida de ejecución arriba descrita, se efectúa disipando la energía de la vibración a través del calor generado por la fricción mecánica entre las espiras de los muelles 14 amortiguadores apretadamente arrollados, en respuesta a la vibración eólica. En un diseño apropiado, la masa de muelles o masa elástica (el peso de inercia 12) ha de estar relacionada con la masa del conductor entre el punto de posición del amortiguador y el punto de posición en el cual se fija el conductor (en la torre), y la frecuencia natural del amortiguador debe

estar por debajo de la frecuencia más baja de liberación del conductor que puede esperarse. Cuando se cumplen los antedichos criterios de diseño, la masa elástica tiende a quedar fija en el espacio, aun cuando cualquier vibración del conductor flexione los muelles amortiguadores 14 transversalmente respecto a sus ejes, disipando la fricción del movimiento entre espiras la energía de la vibración, de modo que la amplitud de vibración del conductor queda reducida a un nivel no perjudicial. Como puede apreciarse, el material en el cual se fabrican los muelles, las dimensiones de éstos, el número de muelles utilizado y la tensión inicial de cada muelle, pueden variarse, para obtener con ello las constantes elásticas deseadas y el deseado grado de pérdida friccional. Por otra parte, se ha determinado, mediante cierto número de experimentos, que el uso de alambre cuadrado en lugar de alambre redondo, presenta ventajas. Los ensayos hechos con muelles de una baja tensión inicial, han revelado que la resistencia al desgaste de tales muelles, constituidos por arrollamiento de alambre cuadrado, era cien veces mejor que con muelles constituidos por alambre redondo arrollado. Debido a la mayor superficie de apoyo del muelle de alambre cuadrado, aumentó también la amortiguación friccional.

La tensión inicial de un muelle es la fuerza con la cual las vueltas individuales de un muelle helicoidal cerrado presionan, una contra otra, cuando el muelle no está sujeto a ninguna carga. Pruebas realizadas en dispositivos amortiguadores por fricción de muelle, han venido a demostrar que los muelles de baja tensión inicial tienen una mayor vida útil que los muelles de tensión más elevada, y es de desear, por consiguiente, que los muelles amortiguadores se realicen con la

tensión inicial más baja posible para efectuar su función. Como se ha explicado, los muelles amortiguadores 14 de un dispositivo según esta invención, proporcionan un soporte al peso de inercia 12, y funcionan al mismo tiempo como elementos amortiguadores. Los muelles amortiguadores 14 deben tener la suficiente resistencia y rigidez para sustentar el peso de inercia 26 con una deflexión mínima, ya que la superficie de contacto entre espiras del muelle, es la superficie de disipación de energía y cuanto mayor es la deflexión o desviación del muelle, menor es la superficie de contacto entre arrollamientos adyacentes. La disposición radial única de una pluralidad de pequeños muelles 14, conforme a esta invención, distribuye la carga del peso suspendido 12 uniformemente, y cada muelle sustenta sólo una pequeña parte de la carga total impuesta por el peso 12. En consecuencia, los muelles más pequeños 14 empleados en un dispositivo según esta invención, pueden arrollarse con menos tensión inicial, por ejemplo, que los muelles mayores y en menor número de un dispositivo tal como el representado en la Patente de EE.UU. nº 4.110.553. Para dispositivos amortiguadores comparables, la diferencia en la tensión inicial requerida es de 0,3 libra (0,136 kg) frente a cuatro libras (1,814 kg). Así como requiere una menor tensión inicial, encontramos otra ventaja en el dispositivo de la presente invención en cuanto a que se necesita menos material para muelles pequeños 14 que el necesario para los muelles de un dispositivo comparable, tal como los que se describen en la mencionada Patente de EE.UU. 4.110.553. Las economías son bastante importantes: una diferencia de 0,189 libra (0,085 kg) frente a 0,679 libra (0,307 kg) de material de muelle, como ejemplo.

Según se hace observar más arriba, una ventaja de un

dispositivo conforme a esta invención, es una mayor eficacia en la amortiguación. La fig. 7 muestra los resultados comparados obtenidos en las pruebas de amortiguación realizadas con un amortiguador ordinario Stockbridge y un amortiguador de muelles radiales opuestos conforme a esta invención. Las pruebas se hicieron sobre un conductor común ACSR (carril, 1,165 pulgada de diámetro = 2,959 cm) que fue suspendido en una instalación normal, con una tensión del 25 % de la resistencia a la tensión del conductor examinado. Así suspendidas, las instalaciones ensayadas se sometieron a velocidades simuladas de viento que variaban de aproximadamente dos millas por hora (3,218 km/hora) a aproximadamente quince millas por hora (24,139 km/hora). Se determinó a continuación la eficacia del amortiguador para velocidades de viento particulares dentro de los citados límites y se marcó en la gráfica que aparece en la fig. 1.

La eficacia del amortiguador de muelles radiales opuestos es claramente superior a la del amortiguador ordinario Stockbridge, encontrándose la mejora más notable dentro de los límites de 3 millas por hora (4,827 km/h) a 12 millas (19,311 km) por hora. Es también notable el hecho de que el amortiguador comprobado de muelles radiales que se ha comprobado en el experimento antedicho, pesaba solamente 6,15 libras (2,789 kg) frente al peso del amortiguador de Stockbridge, de 14,56 libras (6,604 kg)

Otra ventaja clara de un dispositivo amortiguador según esta invención estriba en que las formas elastoméricas pueden intercambiarse con muelles radiales arrollados en espiras apretadas como medio de amortiguación. Los materiales elastoméricos que poseen coeficientes de amortiguación tienen características inherentes importantes de amortiguación de baja frecuencia, y así, en una aplicación particular, un dispositivo

amortiguador en que se utilice un medio de amortiguación hecho con un elastómero, puede ser más eficaz. Las figs. 4, 5 y 6, muestran vistas seccionales de diversas formas de elastómero que pueden utilizarse como medio de amortiguación en un dispositivo de esta invención para satisfacer diferentes exigencias de amortiguación. La fig. 4 muestra un corte longitudinal practicado a través de un cilindro elastomérico macizo 50 de una longitud y un diámetro de dimensiones apropiadas para cooperar en conjunto con la parte inferior de enganche 16 y el peso de inercia 12. La fig. 5 muestra un corte longitudinal a través de un cilindro elastomérico macizo 52 de un diámetro variable, quedando el diámetro máximo en el centro de la dimensión mayor del cilindro 52. Una configuración de elastómero de esta clase proporcionará unas mejores características de amortiguación en alta frecuencia que la forma representada en la fig. 4. La longitud y diámetros de esta configuración y los diámetros de los orificios 42, 44 y 46 (figs. 1 y 3) son suficientes para permitir el montaje de la forma 52 con la parte de enganche inferior 16 y el peso de inercia 12. La fig. 6 es una vista en corte transversal de un cilindro de elastómero 54 que presenta partes en hueco 56, a lo largo del cilindro. Las superficies interiores opuestas del cilindro, 58, están en contacto físico. La longitud y el diámetro de este cilindro 54, son apropiadas para el montaje con la parte inferior de enganche 16 y el peso de inercia 12. La amortiguación con una forma que presente una configuración de esta clase tiene lugar como resultado de una combinación de amortiguación viscoelástica y una amortiguación friccional producida por las superficies interiores opuestas 58 al frotarse la una contra la otra, como resultado del movimiento del peso de inercia suspendido

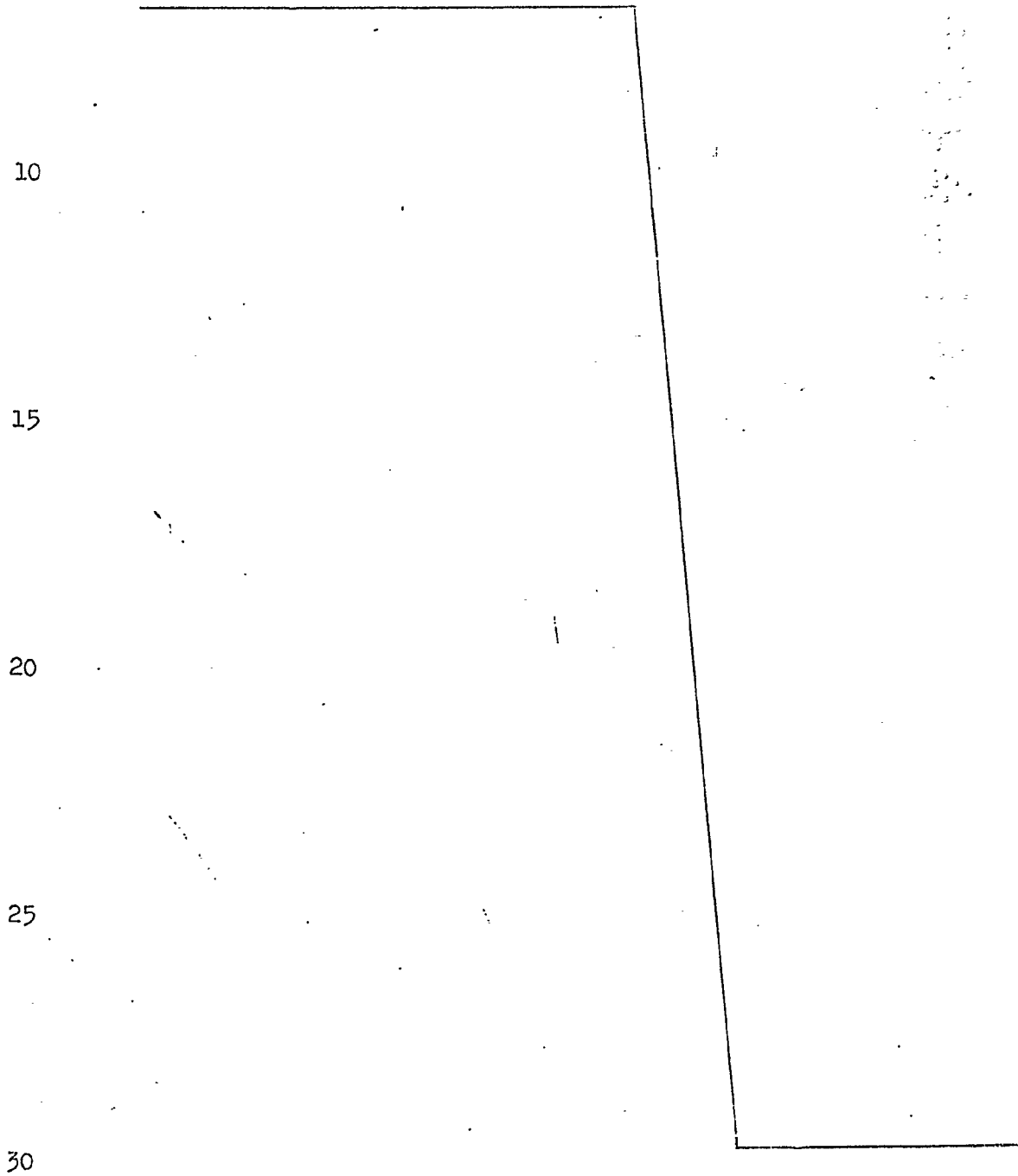
12.

Es evidente que podría utilizarse un número ilimitado de formas de materiales elastoméricos como medio de amortiguación en un dispositivo según esta invención. Es de hacer  
5 notar que puede también emplearse un material elastomérico en la realización de un muelle helicoidal de apretada espira, para aportar una combinación de amortiguación friccional y visco-elástica.

Un dispositivo según esta invención proporciona un  
10 procedimiento simple para ajustar el grado de amortiguación requerido en un conductor particular, en determinado lugar. La cantidad de energía que necesita disiparse es una variable del peso y tensión del conductor, y cuanto mayor sea la energía que haya de disiparse, mayor será la amortiguación que haya de  
15 incluirse en el dispositivo amortiguador. Si se utilizan muelles como medio de amortiguación, el grado de amortiguación podrá regularse (1) variando el número de muelles, (2) variando la tensión inicial del muelle, (3) variando el diámetro del alambre, (4) variando el material en que se realice el alambre, (5)  
20 o utilizando muelles hechos en sección cuadrada, que crea una mayor superficie de muelle para fricción. Si se utilizan como medio de amortiguación formas elastoméricas, el grado de amortiguación podrá variar de modo similar. Es una ventaja de un dispositivo según esta invención el hecho de que se puede  
25 utilizar una combinación de elastómero y de medio amortiguador por muelle arrollado, para ampliar la eficacia del amortiguador en una amplia gama de frecuencias. Así por ejemplo, pueden agruparse tres muelles en una mitad del amortiguador y tres formas elastoméricas en la otra mitad. El efecto de una combinación de medios amortiguadores de esta clase sería el de in-  
30

ducir un movimiento de balanceo u oscilación sobre el dispositivo cuando éste queda sometido a vibración eólica, y mejorar la respuesta en amortiguación en baja frecuencia.

5 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes :



REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para amortiguar la vibración  
cónica de un conductor aéreo sencillo (22); que comprende  
un cuerpo de suspensión (15) el cual posee unos órganos (16,  
5 20, 24) para sujetar el dispositivo al conductor; caracterizado  
por la existencia de por lo menos tres elementos (14) separa-  
dos elásticos de amortiguación, espaciados radialmente por  
igual sobre un eje geométrico vertical que es perpendicular  
al conductor; unos órganos (42, 44) destinados a ligar los  
10 extremos opuestos de los citados elementos elásticos de amor-  
tiguación al cuerpo de suspensión; y un peso de inercia (12)  
suspendido de los elementos amortiguadores.

2. Un dispositivo según la reivindicación 1 carac-  
terizado por el hecho de que el cuerpo de suspensión (15) com-  
15 prende una porción superior de sujeción (20) y una porción  
inferior de sujeción (16), que tiene una pared de extremo  
superior maciza (34); una pared anular marginal (32) dirigida  
hacia abajo desde el borde periférico de la pared de extremo,  
presentando dicha pared marginal (32) unos orificios espacia-  
20 dos por igual (42) traspasantes; un cilindro interior (36)  
dirigido hacia abajo desde una parte central de la pared  
superior de extremo (34), teniendo dicho cilindro interior unos  
esconces espaciados por igual (44) en su interior, en aline-  
ación coaxial con los orificios espaciados por igual existentes  
25 en la pared marginal anular, y recibiendo los citados es-  
conces alineados del cilindro interior y los orificios de la  
pared marginal los extremos opuestos de cada elemento amorti-  
guador (14).

3. Un dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2,  
30 caracterizado por el hecho de que el peso de inercia (12)

comprende un cuerpo que tiene una superficie superior (30), una nervadura anular (26) que se proyecta hacia arriba desde el borde periférico de dicha superficie superior, teniendo la citada nervadura unos orificios espaciados por igual (46) traspasantes; estando situados los elementos elásticos amortiguadores (14) en los citados orificios y proyectándose a su través; provisto el citado peso de una porción de cuerpo que se proyecta hacia abajo, la cual tiene una superficie curvada en general, a fin de evitar la descarga en corona cuando se dispone el amortiguador sobre conductores de alta tensión.

4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que incluye una abrazadera tubular flexible (49) en estrecho contacto con el cuerpo de suspensión (15) y con el peso de inercia (12) al objeto de proteger los órganos de amortiguación de los efectos del ambiente circundante.

5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que los elementos amortiguadores elásticos (14) son unos muelles helicoidales, apretadamente arrollados, de metal o de un material elastomérico.

6. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que los elementos amortiguadores elásticos (50, 52) son cilindros macizos elastoméricos.

7. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que los elementos amortiguadores son cilindros hechos en material elastomérico (54) provistos de uno o más huecos longitudinales (56).

8. Se reivindica por último como objeto sobre el -  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
UN DISPOSITIVO PARA AMORTIGUAR LA VIBRACION EOLICA DE UN  
CONDUCTOR AEREO SENCILLO.

5            Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho pági-  
nas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 25 Enero 1.980  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

10

15

20

25

30

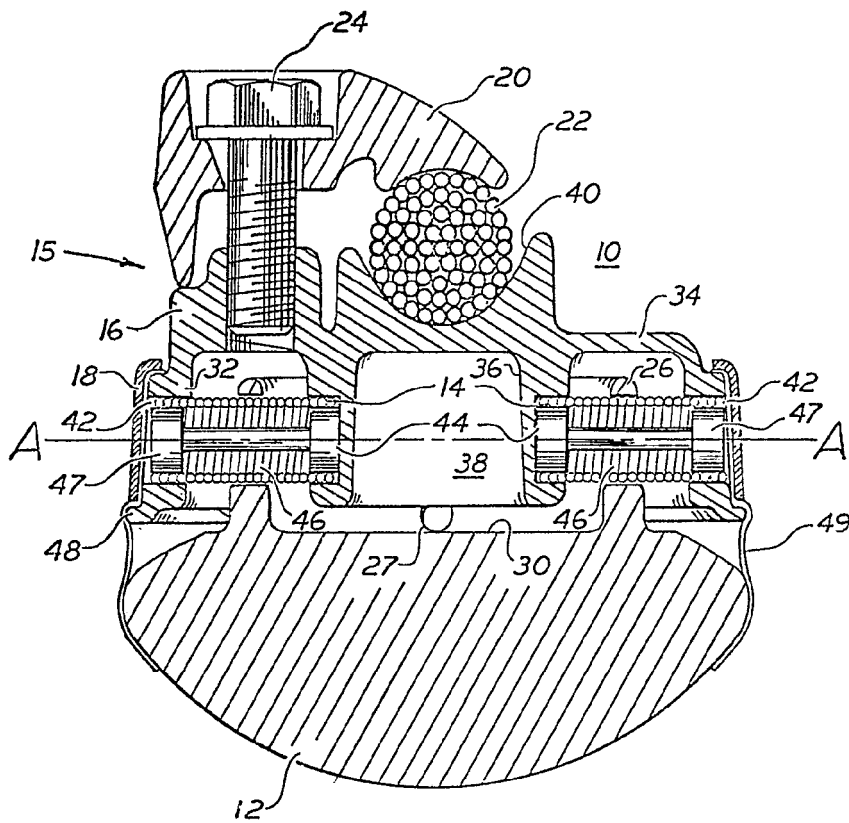


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 25 de enero de 1.980  
BERNARDI UNGRIA  
p.p.

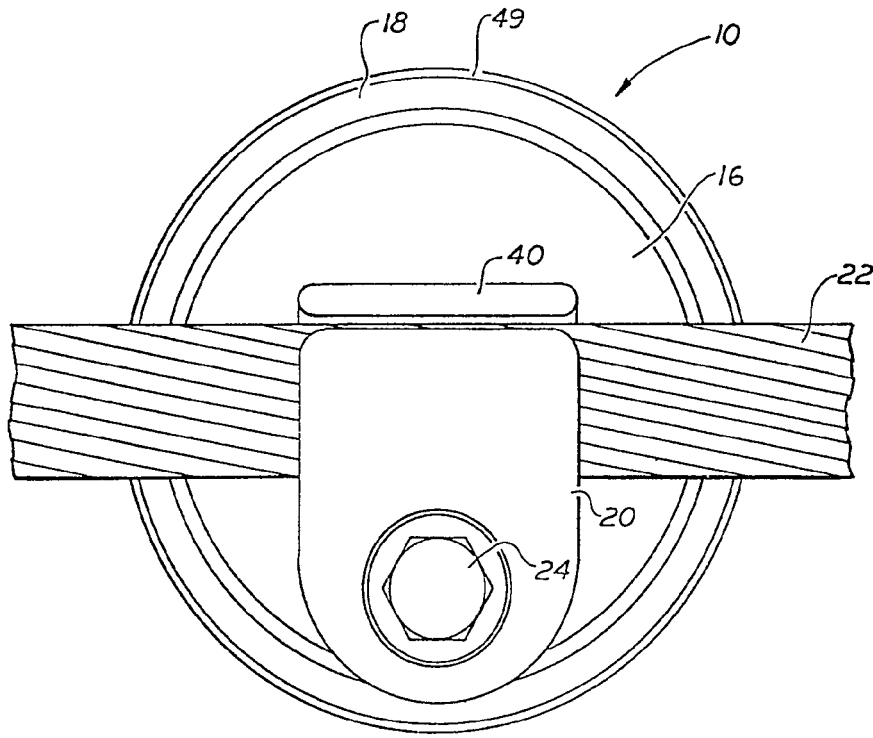
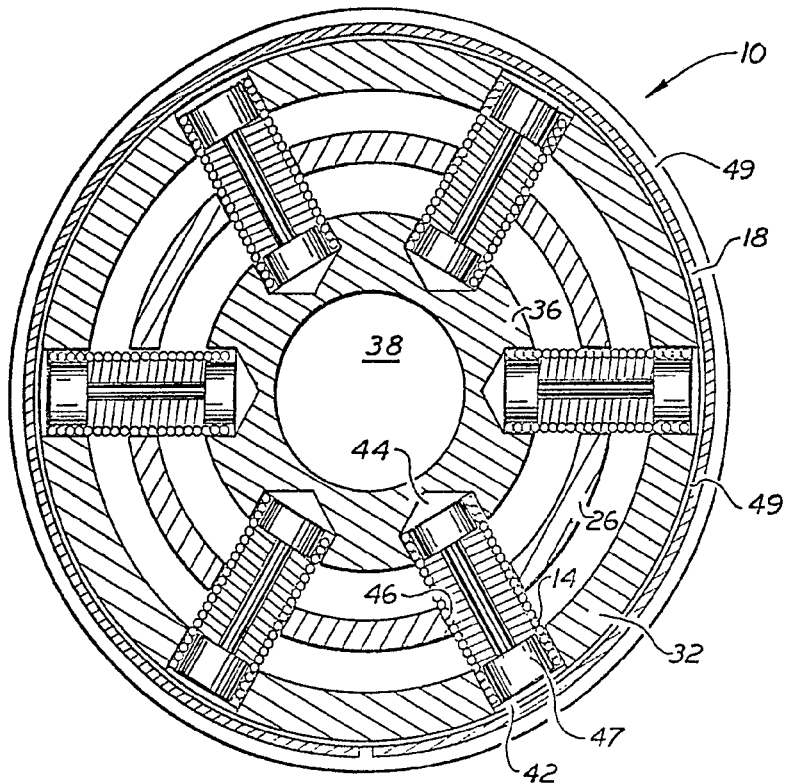


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 25 de enero de 1.980  
BERNARDI UNGRIA  
p.p.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 25 de enero de 1.980  
BERNARDO UNGRIA  
D.P.

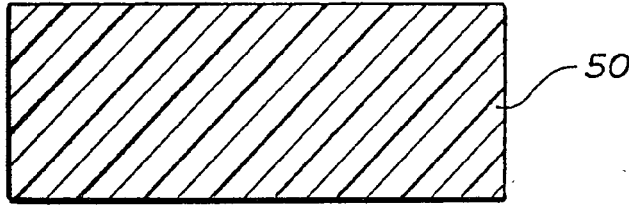


FIG. 4

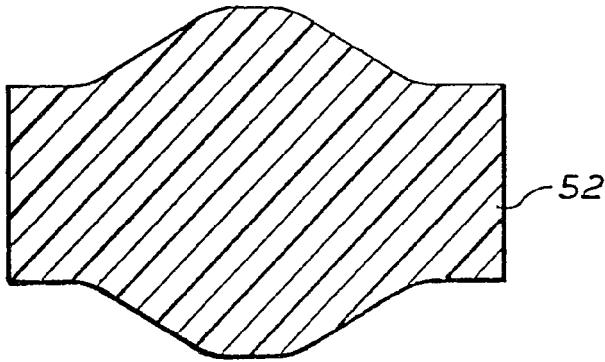


FIG. 5

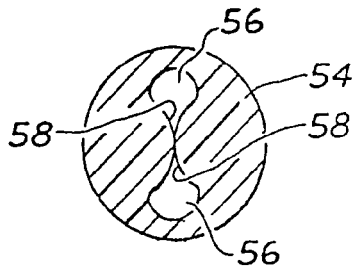


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 25 de enero de 1.980  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

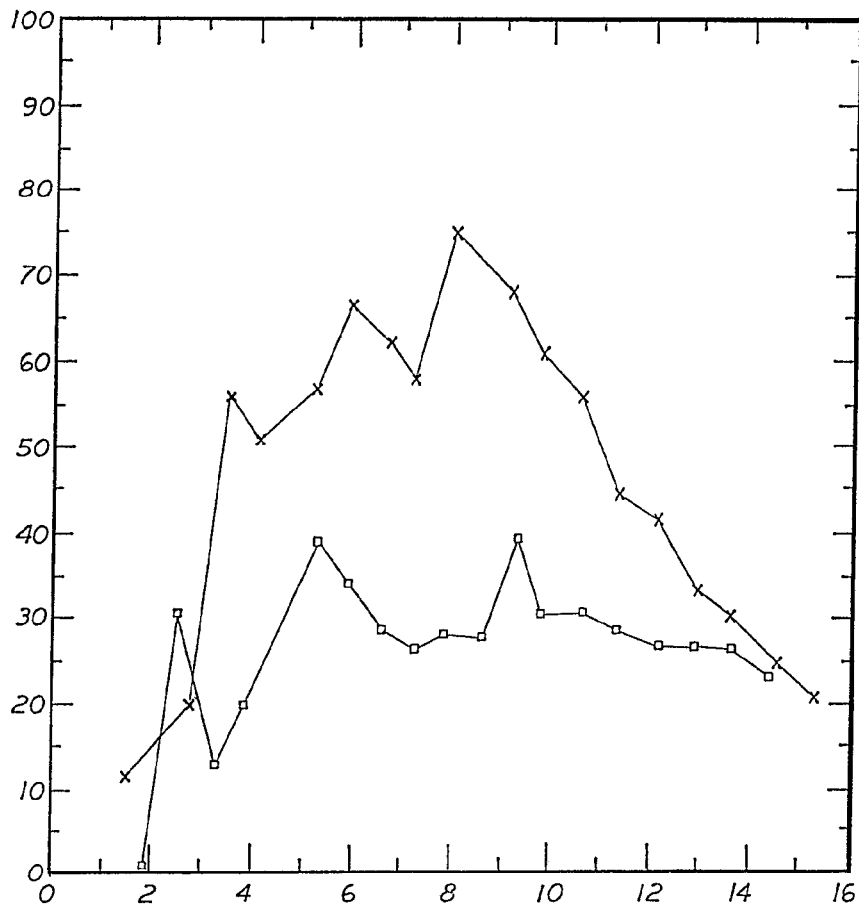


FIG. 7

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 25 de enero de 1.980  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.