

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 872 931**

51 Int. Cl.:

E02D 27/34 (2006.01)

F16F 7/14 (2006.01)

G10K 11/16 (2006.01)

F16F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014** **E 14194009 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021** **EP 2889877**

54 Título: **Conjunto de aislamiento sísmico**

30 Prioridad:

06.12.2013 US 201361913035 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.11.2021

73 Titular/es:

**ITT MANUFACTURING ENTERPRISES LLC
(100.0%)
1105 North Market Street, Suite 1217
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**RUAN, SHUBIN y
ZEMANEK, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 872 931 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de aislamiento sísmico

5 CAMPO TÉCNICO

Esta aplicación está dirigida generalmente al campo de los conjuntos de aislamiento y más específicamente a un conjunto de aislamiento sísmico para su uso con estructuras soportadas en el suelo, incluidas las estructuras altas y definidas excéntricamente.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Las estructuras o aparatos soportados en el suelo son susceptibles a diversas formas de carga, incluidas las entradas de carga sísmica y ambiental, entre otras, durante su vida útil. Un ejemplo de estructura soportada es un disyuntor de circuito para su uso en un conjunto de red de energía eléctrica, mostrado en la Figura 1. Esta estructura 10 está definida por un mástil vertical 14 que soporta un travesaño superior 18 dispuesto horizontalmente, este último configurado para conexión a una pluralidad de líneas de alta tensión 17. La longitud del mástil vertical 14 es considerablemente más larga que la del miembro horizontal 18, estando este último soportado en la parte superior del miembro vertical 14 y por lo tanto produciendo un alto centro de gravedad (CG) que también puede estar dispuesto excéntricamente en relación con el extremo inferior o de fondo de la estructura 10 en el que se soporta la estructura. La estructura 10 descrita en el presente documento incluye además una pluralidad de placas 22 en forma de disco aislante cerámico que se disponen en una configuración secuencial o apilada axialmente a lo largo de al menos partes de cada uno de los mástiles verticales 14 y el travesaño horizontal 18. Cuando se someten a cargas sísmicas, estas placas aislantes de cerámica 22 pueden volverse más susceptibles a agrietarse y fracturarse, lo que afecta negativamente al rendimiento. El tiempo necesario para inspeccionar estas estructuras en busca de daños después de un evento sísmico y el coste adicional y el impacto de tiempo requerido para la reparación y el reemplazo pueden ser significativos.

Por lo tanto, se acepta generalmente que dichas estructuras se desacoplen de las cargas sísmicas, en un esfuerzo por aislar las estructuras y hacerlas a prueba de terremotos. Se conocen ciertos conjuntos que proporcionan aislamiento mediante aisladores de cable de alambre de cargas de compresión, tracción y cizallamiento. Si bien estos conjuntos son altamente efectivos para varias estructuras soportadas, la naturaleza de alto CG y/o excéntrica de las estructuras como se representa en la Figura 1 crea entradas de carga multidireccionales que no se pueden compensar fácilmente usando solo aisladores de cable de alambre. El documento US 6.530.563 B1 muestra un sistema de aislamiento de vibraciones y golpes de varios ejes que incluye un bastidor con amortiguadores y aisladores de cable de alambre. El documento US 3.794.277 describe una estructura de soporte resistente a terremotos que comprende resortes de compresión y amortiguadores. El documento WO 2012/152826 A1 muestra un recipiente en el que una base portacontenedores se asocia con una base de soporte por medio de un medio de amortiguación del punto de ajuste de filtrado de impactos. El documento DE 10 2006 054 274 B3 da a conocer un sistema de amortiguación de muelles de 3 ejes que comprende elementos de amortiguación de muelles y barras de torsión giratorias. Otro dispositivo amortiguador de vibraciones con un primer cuerpo de base, un segundo cuerpo de base y un miembro curvo dispuesto entremedio se describe en el documento JP 2012 246 998 A.

Como resultado, es un deseo general proporcionar un conjunto de aislamiento sísmico consistente y confiable que mejore la vida útil y la fiabilidad de las estructuras construidas excéntricamente.

45 BREVE DESCRIPCIÓN

Por tanto y según un aspecto, se proporciona un conjunto para aislar sísmicamente una estructura, según la reivindicación 1.

En una realización, las placas de soporte primera y segunda se disponen horizontalmente con la primera placa de soporte dispuesta debajo de la segunda placa de soporte. Los aisladores de cable de alambre se unen al lado inferior de la segunda placa de soporte y a un bloque de soporte que se une de manera fija a la base. Los amortiguadores lineales incluyen un extremo móvil lineal o axialmente unido a la segunda placa de soporte y un extremo opuesto unido a un soporte que se monta fijamente a la base. En consecuencia, los amortiguadores lineales pueden, correspondientemente a una realización, componerse de amortiguadores de base viscosa, tales como amortiguadores hidráulicos, que proporcionan la amortiguación adicional para entradas de carga multidireccionales desde una estructura soportada.

Según al menos una versión, se pueden disponer juegos de amortiguadores lineales entre aisladores de cable de alambre distribuidos uniformemente. Cada juego de amortiguadores lineales puede incluir al menos uno de una pluralidad de amortiguadores normalmente dispuestos en un ángulo entre aproximadamente 90 y 45 grados con respecto a la segunda placa de soporte. En una versión ejemplar, varios juegos, cada uno de los cuales incluye al menos dos amortiguadores viscosos, se disponen hacia dentro en un ángulo entre las placas de soporte superior e inferior. En una versión, este ángulo es de aproximadamente 20 grados desde la vertical.

En otra versión ejemplar, cuatro (4) aisladores de cable de alambre se disponen en relación espaciada entre las placas de soporte superior e inferior. Se dispone adicionalmente un número correspondiente de juegos de amortiguadores

lineales, estando montado un juego entre cada uno de los aisladores de cable de alambre espaciados de forma adyacente y alrededor de la periferia exterior de las placas de soporte. Cada juego de amortiguadores lineales puede incluir dos o más amortiguadores lineales dispuestos común e interiormente desde un soporte montado en la base hacia el extremo de la segunda placa de soporte en el ángulo dispuesto.

Según otra realización, se proporciona un método para aislar una estructura frente a cargas sísmicas, según la reivindicación 8.

En una versión, los amortiguadores lineales son viscosos y en los que las placas de soporte primera y segunda se proporcionan a lo largo de un plano horizontal con los aisladores de cable de alambre configurados horizontalmente entre las placas de soporte y en los que al menos un amortiguador lineal se dispone verticalmente con respecto al conjunto entre cada uno de los aisladores de cable de alambre.

Juegos de amortiguadores lineales, tales como amortiguadores hidráulicos u otros amortiguadores viscosos, pueden disponerse común y verticalmente en un ángulo predeterminado entre los aisladores de cable de alambre. En una versión, se pueden montar juegos de dos o más amortiguadores lineales en la segunda placa de soporte y la base en una relación de lado a lado para proporcionar amortiguación adicional.

Una ventaja proporcionada por el conjunto de aislamiento sísmico aquí descrito es que se puede proporcionar amortiguación adicional a una estructura de suelo soportada que tiene un CG alto y/o configuración excéntrica y capaz de producir una entrada de carga multidimensional, que puede producir balanceo de la estructura.

Otra ventaja es que el conjunto de aislamiento sísmico descrito en este documento es fiable y menos propenso a los efectos de histéresis.

Otra ventaja más es que el número de amortiguadores lineales se puede ajustar fácilmente según sea necesario para cambiar las características de amortiguación del sistema descrito en la presente memoria y permitir versatilidad en cuanto a numerosas estructuras de suelo y condiciones de carga.

Estas y otras características y ventajas se obtendrán fácilmente de la siguiente descripción detallada que debe leerse junto con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una estructura de soporte en el suelo ejemplar;
la Figura 2 es una vista en perspectiva superior de un conjunto de aislamiento sísmico de acuerdo con una realización ejemplar;
la Figura 3 es una vista en alzado lateral del conjunto de aislamiento sísmico de la Figura 2;
las Figuras 4(a) y 4(b) son vistas en planta superior y laterales de un aislador de cable de alambre ejemplar para su uso en el conjunto de aislamiento sísmico de las Figuras 2 y 3;
las Figuras 5 (a) y 5 (b) son vistas laterales de un amortiguador lineal ejemplar para usar en el conjunto de aislamiento sísmico de las Figuras 2 a 4; y
la Figura 6 es una vista parcial de la estructura soportada por el suelo de la Figura 1, como soportada por el conjunto de aislamiento sísmico de las Figuras 2 a 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Lo siguiente se refiere a una realización ejemplar de un conjunto que se utiliza para aislar las entradas de carga sísmica y, en particular, las entradas relativas a una estructura excéntrica soportada por tierra, como el disyuntor 10 representado en la Figura 1. Sin embargo, para los expertos será fácilmente evidente, a partir de la siguiente descripción, que este conjunto y variantes del mismo pueden emplearse fácilmente para aislar eficazmente otras estructuras soportadas en el suelo. Además, y en el curso de la discusión, ciertos términos como "horizontal", "vertical", "superior", "inferior", "encima", "debajo", "arriba", "abajo" y similares se utilizan en orden para proporcionar un marco de referencia adecuado con respecto a los dibujos adjuntos. Sin embargo, estos términos no pretenden limitar el alcance de los conceptos inventivos, incluidas las reivindicaciones adjuntas, a menos que tales limitaciones se indiquen específicamente.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, un conjunto de aislamiento sísmico ejemplar 100 incluye una placa de soporte primera o inferior 104 y una placa de soporte segunda o superior 110. Cada una de las placas de soporte inferior y superior 104, 110 se hacen de un material estructural adecuado, tal como acero inoxidable, y se disponen en relación sustancialmente paralela entre sí. La vista en perspectiva de la Figura 2 muestra que la placa de soporte inferior 104 se une, mediante el uso de pernos (no mostrados) asegurados a través de las aberturas 105 que se extienden a través del grosor de la placa de soporte inferior 104 a una estructura de soporte en el suelo. Como se ve más claramente en la Figura 3, se define un espaciamiento 117 entre una superficie o lado superior 109 de la placa de soporte inferior 104 y una superficie o lado inferior 111 de la placa de soporte superior 110, como se describe en este documento. Según esta realización, la placa de soporte inferior 104 es sustancialmente rectangular en términos de configuración, con cada esquina 107 de la placa de soporte inferior 104 biselada. La placa de soporte superior 110 es más pequeña en términos de sus dimensiones generales de longitud y anchura que la de la placa de soporte inferior 104. Para los

propósitos de esta realización ejemplar, la placa de soporte superior 110 está definida además por una forma sustancialmente octogonal definida por los lados 115 respectivos. Debe observarse, sin embargo, que la configuración aquí descrita es ejemplar y otras formas poligonales adecuadas, incluidas configuraciones circulares, podrían proporcionarse alternativamente para una o ambas placas de soporte inferior y superior 104, 110, siempre que cada una sea sustancialmente plana. Cuando está ensamblada, la placa de soporte superior 110 está sustancialmente centrada por encima de la placa de soporte inferior 104, estando dispuestas las placas de soporte en una configuración sustancialmente horizontal. Un lado superior o de arriba 112 de la placa de soporte superior 110 incluye al menos un juego de aberturas 119 que se espacian y configuran para retener de forma fija y segura un extremo de la estructura a aislar.

Todavía haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, una pluralidad de aisladores de cable de alambre 118 se disponen dentro del espaciado definido 117 entre las placas de soporte inferior y superior 104, 110. Según esta realización, cada aislador 118 de cable de alambre se asegura individualmente a la superficie inferior 111 de la placa de soporte superior 110 y a la superficie superior de un bloque o plataforma de soporte 127, esta última empernada o montada fijamente de otro modo a la superficie superior 109 de la placa de soporte inferior 104. El bloque de soporte 127 es ejemplar y se pueden utilizar otras técnicas de montaje en la superficie de soporte inferior 104 o la base 113. Según este ejemplo de realización, un total de cuatro (4) aisladores de cable de alambre 118 se disponen en una relación igualmente espaciada entre sí entre las placas de soporte inferior y superior 104, 110, aunque este parámetro también puede variarse fácilmente dependiendo de las condiciones de carga y la estructura a aislar.

Más específicamente y con referencia a las Figuras 4(a) y 4(b), cada aislador de cable de alambre 118 según esta realización ejemplar incluye un bloque de montaje superior de forma rectangular 130 y un bloque de montaje inferior paralelo y de forma correspondiente 134, respectivamente. Una pluralidad de bobinas de alambre cilíndricas 140 se introducen entre los bloques de montaje 130, 134 a través de una serie espaciada de orificios laterales 144 provistos en cada bloque de montaje 130, 134, a medida que las bobinas 140 se enroscan a través de ellos y en los que los extremos de cada bobina 140 se unen al bloque de montaje superior 130. Según esta realización, los bloques de montaje 130, 134 se forman cada uno de aluminio y las bobinas de alambre cilíndricas 140 se forman de acero inoxidable, pero estos materiales pueden variarse adecuadamente. Además, el tamaño de los bloques de montaje 130, 134 y los orificios laterales 144 de los aisladores 118, así como el grosor del alambre cilíndrico en las bobinas 140 utilizadas también pueden variarse adecuadamente, dependiendo de la estructura que se soporte y la capacidad de resorte que se requiera, características de deflexión y amortiguación de una aplicación particular. Por ejemplo, un diseño de aislador de cable de alambre adecuado que se puede utilizar para este propósito se describe en la patente de EE. UU. de propiedad común n.º 5.449.285 de Collins. Resultará fácilmente evidente a partir de la siguiente discusión que se pueden usar alternativamente otros conjuntos aislantes adecuados.

Cada uno de los bloques de montaje 130, 134 de los aisladores de cable de alambre 118 incluye además un juego de aberturas pasantes transversales 152 igualmente espaciadas que se proporcionan en los lados opuestos superior e inferior de los mismos para permitir la unión a la superficie inferior 111 de la placa de soporte superior 110 y la superficie superior del bloque de soporte 127, respectivamente, utilizando sujetadores roscados de tamaño apropiado.

Como se muestra en las Figuras 2 y 3, el conjunto de aislamiento descrito en la presente memoria incluye además una pluralidad adicional de amortiguadores lineales 160 que se disponen entre la placa de soporte inferior 104 y la placa de soporte superior 110. Estos amortiguadores 160 proporcionan una amortiguación adicional que no pueden proporcionar los aisladores de cable de alambre 118 debido a las condiciones de carga de la estructura soportada 10, Figura 1.

Haciendo referencia a las Figuras 5(a) y 5(b), cada uno de los amortiguadores lineales 160 de acuerdo con este ejemplo de realización está definido por una carcasa cilíndrica 168 que tiene un extremo fijo 164 y un extremo axialmente movable 166 dispuesto en oposición. El extremo axialmente movable 166 se une además a un conjunto de pistón 174 que incluye un vástago de pistón 176 que se extiende dentro del interior de la carcasa cilíndrica 168. El interior de la carcasa cilíndrica 168 define una cámara de amortiguación que se configura para retener una cantidad de fluido hidráulico y en la que el conjunto de pistón 174 se configura para desplazar el fluido dentro del cilindro e inducir la amortiguación. Cada uno de los extremos móviles y fijos 164, 166 del cilindro 168 incluye acoples que permiten el montaje transversal. La carrera del conjunto de pistón 174 se puede seleccionar en función en las características de carga y la estructura que se va a soportar y aislar. Un ejemplo de amortiguador hidráulico adecuado para estos fines es la serie de amortiguadores LD, fabricada por ITT Enidine, Inc., aunque se pueden sustituir por otras versiones. Alternativamente, otras formas de amortiguadores lineales tales como amortiguadores de fricción lineal también pueden sustituirse en este documento por amortiguadores hidráulicos lineales descritos en este documento.

De acuerdo con esta realización ejemplar, cuatro (4) juegos de amortiguadores lineales 160 se disponen verticalmente entre los aisladores de cable de alambre 118 espaciados adyacentemente. Cada uno de los cuatro juegos de amortiguadores lineales 160 incluye una pluralidad de amortiguadores viscosos hidráulicos en los que cada extremo fijo 164 se asegura independientemente a la placa de soporte inferior 104 y el extremo movable 166 se asegura a una parte que se extiende hacia arriba de un bloque de montaje 190, estando este último unido fijamente a la superficie superior 112 de la placa de soporte superior 110 y asegurado a la misma usando pernos u otros sujetadores (no mostrados). Cada uno de los amortiguadores lineales 160 según esta realización particular se dispone verticalmente

en un ángulo de aproximadamente 68 grados con respecto a la placa de soporte superior 110. Según este ejemplo de realización, cada juego de amortiguadores lineales 160 está definido por cuatro (4) amortiguadores hidráulicos, que se disponen uno al lado del otro en relación paralela entre sí y montados independientemente en la placa de soporte inferior 104 y el bloque de montaje 190. El número de juegos de amortiguadores lineales 160 y el número de amortiguadores en cada juego se puede variar, así como el ángulo vertical en el que se disponen los amortiguadores lineales 160. Como resultado y debido a su accesibilidad y montaje independiente, el número de amortiguadores 160 se puede cambiar "sobre la marcha" para fines de prueba y soporte/amortiguación en el uso real y en el que el bloque de soporte 127 y la placa de montaje pueden incluir una pluralidad de posiciones de unión espaciadas.

Como se señaló anteriormente, la longitud de carrera de cada amortiguador lineal 160 se puede seleccionar adecuadamente en función de las características de carga, así como el tipo de fluido hidráulico retenido en la carcasa 168 y el coeficiente de amortiguación.

Como se muestra en las figuras y en particular en la Figura 6 y en términos de funcionamiento general, el disyuntor de circuito de la Figura 1 se muestra de nuevo con una escuadra vertical de soporte 15 dispuesta en el extremo inferior o de abajo de la estructura 10 que se monta fijamente en el lado superior 112 de la placa de soporte superior 110 mientras que la placa de soporte inferior 104 se une al suelo. Esta estructura soportada 10 está aislada de las entradas sísmicas desde el suelo, que es una entrada multidireccional. En función del centro de gravedad alto y/o excéntrico de la estructura soportada se crea un componente de balanceo, que no es axial. Con el fin de amortiguar la tracción y la compresión de la estructura soportada, los aisladores de cable de alambre 118 proporcionan una baja capacidad de resorte y cierta amortiguación histerética en todas direcciones. Los amortiguadores lineales 160, que se montan angularmente con relación al eje primario de la estructura soportada 10, se configuran para proporcionar una amortiguación adicional al sistema en todas las direcciones. Es decir, el montaje angular de una pluralidad de amortiguadores lineales 160 en las ubicaciones espaciadas permite una amortiguación adicional provocada por cargas sísmicas en todas las direcciones. La amortiguación hidráulica es necesaria porque los aisladores de cable de alambre 118 no proporcionan suficiente amortiguación en todas las direcciones.

Resultará fácilmente evidente que son posibles otras variaciones y modificaciones utilizando los conceptos inventivos que se describen en este documento y de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) que comprende:

- 5 una primera placa de soporte (104) configurada para unión fija a una base;
una segunda placa de soporte (110) dispuesta en relación paralela y sustancialmente centrada con la primera
placa de soporte (104) y configurada para una unión fija a una estructura y en la que se define un espaciamiento
(117) entre las placas de soporte primera y segunda (104, 110);
una pluralidad de aisladores de cable de alambre (118) montados de forma fija en relación espaciada entre la
10 primera placa de soporte (104) y la segunda placa de soporte (110), cada aislador de cable de alambre (118)
tiene un bloque de montaje superior (130), un bloque de montaje inferior (134), y una pluralidad de bobinas de
alambre (140) introducidas a través de orificios laterales (144) formados en cada uno de los bloques de montaje
superior e inferior (130, 134), cada aislador de cable (118) tiene además un eje primario que pasa a través de
15 los centros de las bobinas de alambre (140), paralelas a los planos de las placas de soporte primera y segunda
(104, 110); y
una pluralidad de juegos de amortiguadores lineales (160), cada amortiguador lineal (160) incluye un primer
extremo (166) unido a una superficie superior de la primera placa de soporte (104) y un segundo extremo
opuesto (164) unido al segunda placa de soporte (110), y en la que cada juego de amortiguadores lineales
20 (160) se dispone entre aisladores de cable de alambre espaciados adyacentemente (118), con cada
amortiguador lineal (160) montado hacia dentro desde la primera placa de soporte (104) a la segunda placa de
soporte (110) y formando un ángulo agudo con respecto a un plano de dicha primera placa de soporte (104),
el conjunto de aislamiento sísmico caracterizado por que:

25 los amortiguadores lineales (160) y los aisladores de cable de alambre (118) se configuran para
amortiguar las cargas aplicadas simultáneamente.

2. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 1, en donde cada juego de amortiguadores
lineales (160) incluye al menos un amortiguador lineal (160), estando dispuestos los juegos de amortiguadores lineales
30 (160) entre aisladores de cable de alambre montados adyacentes (118).

3. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 1, en donde cada juego de amortiguadores
lineales (160) se monta en un ángulo agudo entre aproximadamente 45 y aproximadamente 90 grados con respecto
a un plano de la primera placa de soporte (104).

35 4. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 1, en donde los amortiguadores lineales (160)
son amortiguadores viscosos hidráulicos.

5. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 1, en donde la dimensión principal es horizontal.

40 6. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 2, en donde cada amortiguador lineal (160) de
cada juego se monta independientemente.

7. Un conjunto de aislamiento sísmico (100) según la reivindicación 2, en el que cada juego de amortiguadores
lineales (160) incluye al menos dos (2) amortiguadores lineales uno al lado del otro (160) dispuestos uno al lado del
45 otro y en relación paralela al ángulo de montaje agudo.

8. Un método para aislar una estructura soportada en el suelo (10) frente a cargas sísmicas, comprendiendo dicho
método:

50 proporcionar una primera placa de soporte (104) unida al suelo;
proporcionar una segunda placa de soporte (110) en relación paralela y sustancialmente centrada con la
primera placa de soporte (104), estando la segunda placa de soporte (110) unida a la estructura de soporte en
el suelo (10) y en la que se define un espaciamiento (117) entre las placas de soporte primera (104) y segunda
(110);

55 montar una pluralidad de aisladores (118) entre las placas de soporte primera (104) y segunda (110) en una
configuración espaciada plana, siendo cada uno de los aisladores (118) aisladores de cable de alambre (118)
que tienen un bloque de montaje superior (130), un bloque de montaje inferior (134) y una pluralidad de bobinas de
alambre (140) introducidas a través de orificios laterales (144) formados en cada uno de los bloques de
montaje superior e inferior (130, 134), cada aislador de cable de alambre (118) tiene además un eje primario
60 que pasa por los centros de las bobinas de alambre (140), paralelo a los planos de las placas de soporte primera
y segunda (104, 110); y

montar juegos de amortiguadores lineales (160) en cada una de las placas de soporte primera y segunda (104,
110) en los extremos respectivos de cada amortiguador lineal (160), teniendo cada amortiguador lineal (160)
un extremo fijo (164) y un extremo móvil (166), cada uno de los juegos de amortiguadores lineales (160) se
65 monta hacia dentro desde la primera placa de soporte a la segunda placa de soporte en un ángulo agudo con
respecto a un plano de la primera placa de soporte (104) y entre aisladores espaciados adyacentes (118)

el método **caracterizado por que:**

los amortiguadores lineales (160) y los aisladores de cable de alambre (118) amortiguan las cargas aplicadas simultáneamente.

- 5 9. Un método según la reivindicación 8, en donde el ángulo de montaje agudo de cada juego de amortiguadores lineales (160) está entre aproximadamente 45 y 90 grados con respecto al plano de la primera placa de soporte (104).
- 10 10. Un método según la reivindicación 8, en el que cada amortiguador lineal (160) tiene el extremo fijo (164) unido a la primera placa de soporte (104) y un extremo movable axialmente (166) unido a la segunda placa de soporte (110).
- 10 11. Un método según la reivindicación 10, en donde los amortiguadores lineales (160) son amortiguadores viscosos hidráulicos.
- 15 12. Un método según la reivindicación 8, que incluye la etapa de disponer al menos cuatro aisladores de cable de alambre (118) en relación espaciada entre las placas de soporte primera y segunda (104, 110) y en el que cada juego de amortiguadores lineales (160) incluye en al menos dos amortiguadores lineales (160) en una relación de lado a lado y en paralelo entre aisladores de cable de alambre adyacentes (118).
- 20 13. Un método según la reivindicación 8, en el que cada amortiguador (160) de cada juego de amortiguadores (160) se monta independientemente.

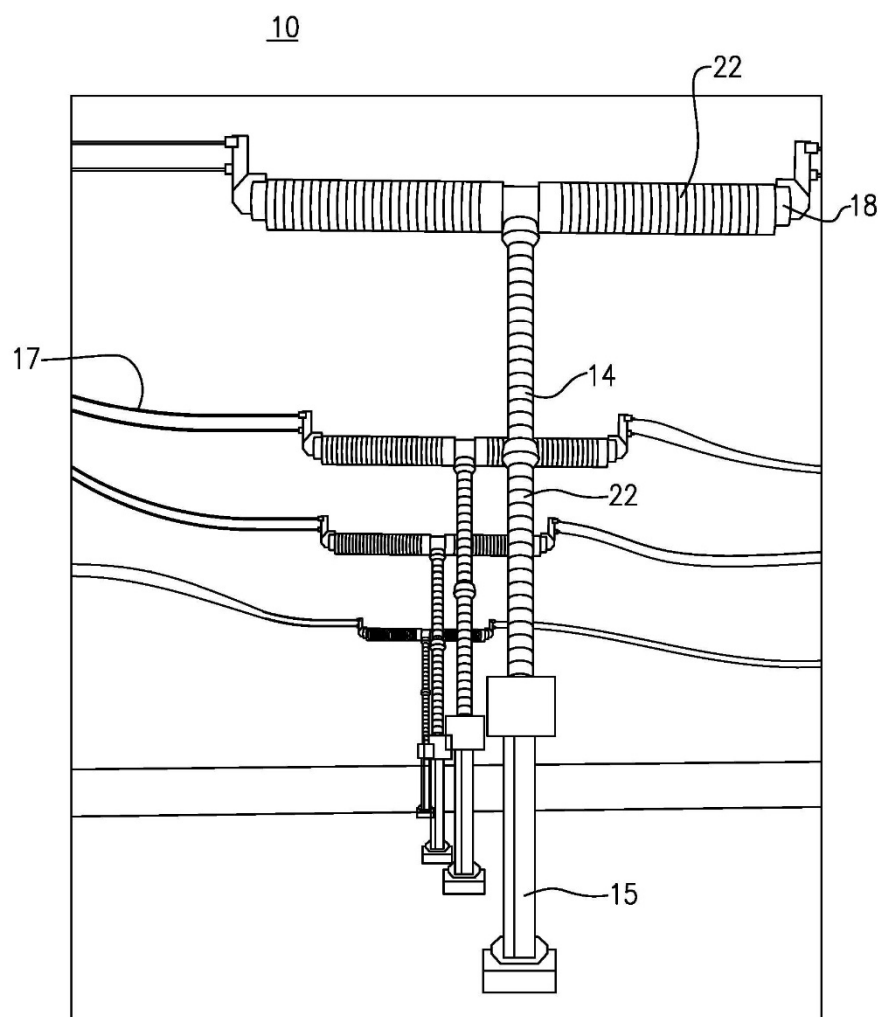
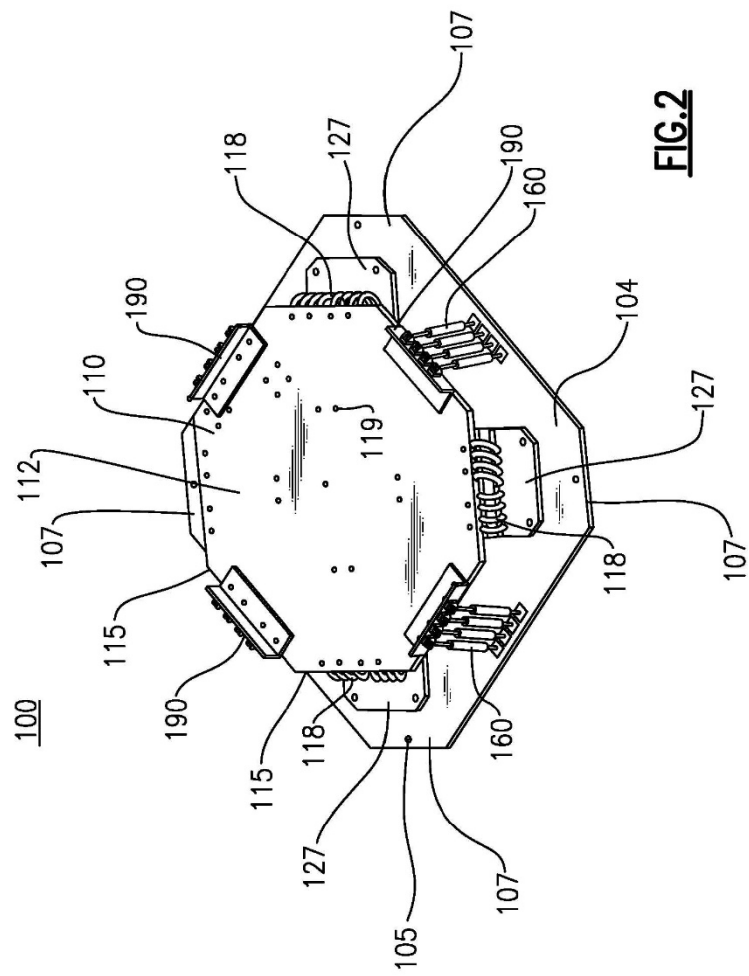


FIG.1



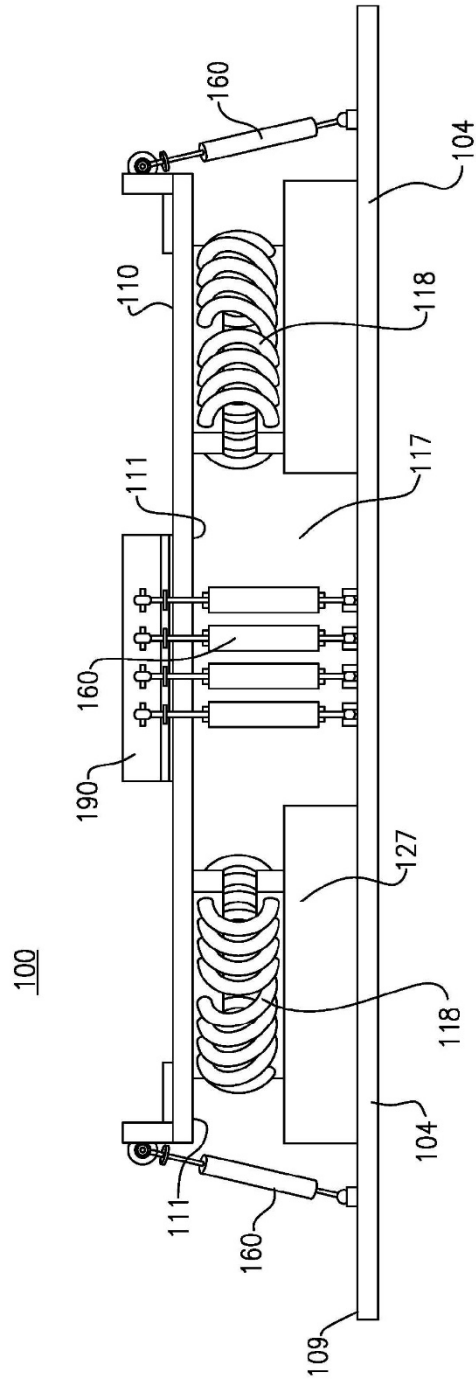


FIG. 3

118

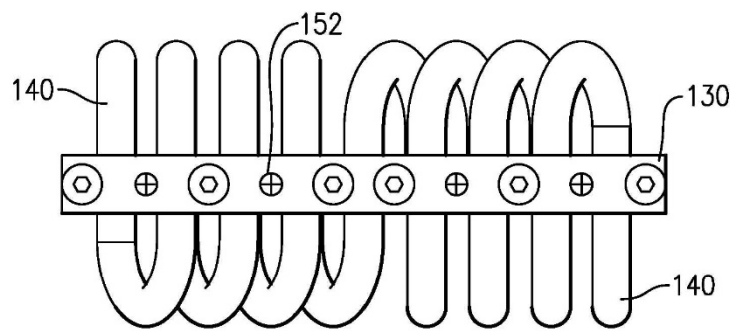


FIG. 4(a)

118

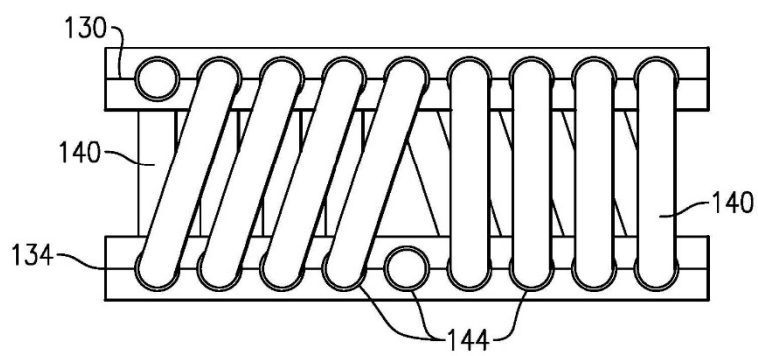
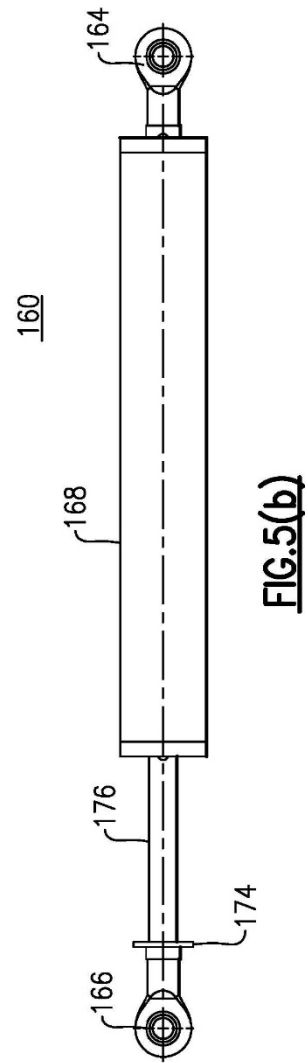
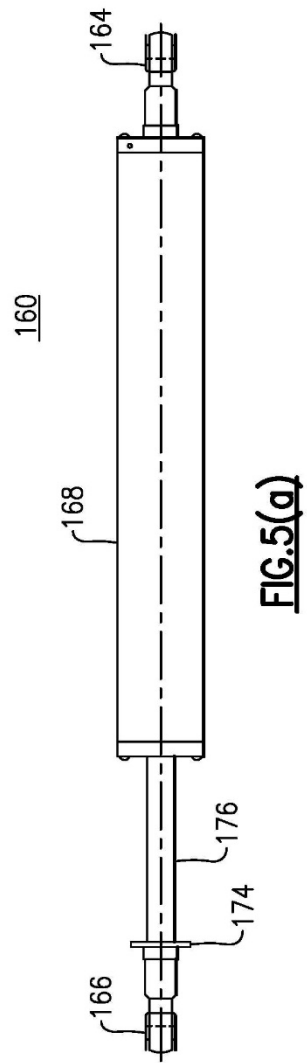


FIG. 4(b)



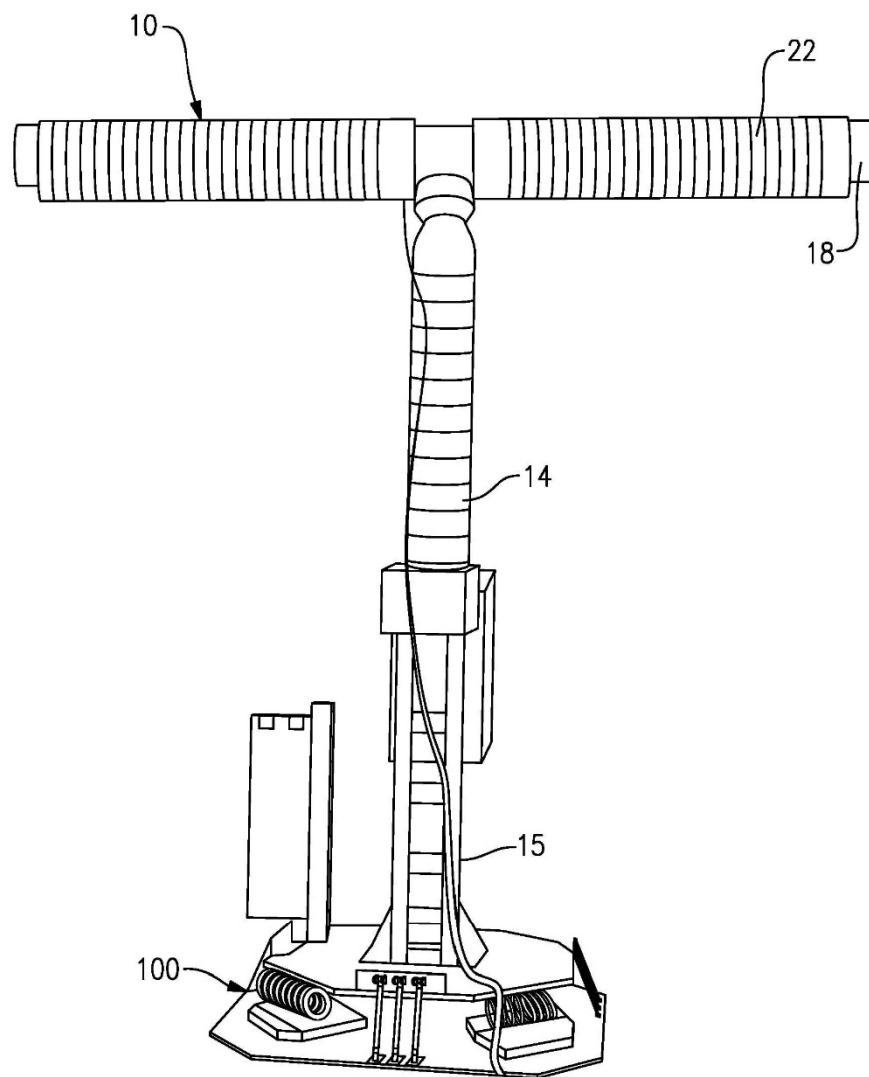


FIG.6