

DISPOSITIVO PARA AISLAMIENTO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es un dispositivo de aislamiento
5 sísmico para estructuras. Su aplicación es muy amplia, ya que puede utilizarse
para estructuras residenciales, así como carga para estructuras portantes o
máquinas y, en particular, para estanterías y almacenes. Más en detalle, se
aplica de manera útil en un aislamiento sísmico destinado a contener y
10 disminuir los efectos perjudiciales de las aceleraciones transversales, es decir,
las aceleraciones que actúan en paralelo al suelo, a la estructura objeto, en
particular si tiene una extensión vertical considerable.

Se conocen diversos tipos de dispositivos, entre los que está el llamado
péndulo, que se utiliza especialmente para edificios y se compone
esquemáticamente de una almohadilla de plástico deslizante en un asiento
15 esférico de acero inoxidable. La denominación "patas de péndulo" se debe al
hecho de que, en caso de terremoto, hacen oscilar la estructura soportada.
Esta oscilación, entre otras cosas, tiene una característica de acuerdo con la
que, dentro de ciertos límites, es aproximadamente independiente de la masa
estructural.

20 En realidad, el período de oscilación de la estructura y la aceleración
transversal máxima están condicionados por el coeficiente de fricción entre la
almohadilla y el asiento esférico.

El coeficiente de fricción entre los materiales de plástico y el acero se ve
afectado por la masa suspendida y depende considerablemente de la presión
25 de contacto media entre la almohadilla y la superficie de deslizamiento.

Esta variabilidad del coeficiente de fricción es particularmente importante
en todos aquellos casos en los que la estructura suspendida está sujeta a
fuertes variaciones de peso total. Por ejemplo, este es el caso de las
estructuras de almacenes, que generalmente son considerablemente altas con
30 respecto a su superficie base que descansa sobre el suelo.

En estos casos se observa que el comportamiento con respecto al
aislamiento sísmico transversal puede ser diferente en el caso de una
condición de carga ligera, como podría ocurrir con un depósito vacío o casi
vacío, y en el caso opuesto del depósito cargado. En caso de una carga ligera,
35 cuando se produce un terremoto, las estructuras altas, cuya altura es a menudo

docenas de veces su dimensión mínima de planta transversal, podrían estar sometidas a aceleraciones transversales que, al ser generadas por un alto valor del coeficiente de fricción, implican un serio riesgo de volcar lateralmente. En el caso contrario, con una carga pesada, podrían producirse movimientos laterales relativos significativos entre el suelo y la estructura causados por un valor reducido del coeficiente de fricción.

El objeto de la presente invención es obviar los problemas e inconvenientes de la técnica anterior mediante la introducción de dispositivos de aislamiento sísmico que son capaces de minimizar las diferencias de comportamiento de los dispositivos de aislamiento sísmico conocidos de las estructuras, ya que la carga total soportada por las estructuras varía.

Este y otros objetos se han obtenido mediante la presente invención como se ha descrito y reivindicado a continuación.

Las características de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas de sus realizaciones, que se ilustran a modo de ejemplos no limitativos con la ayuda de las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva esquemática de una primera realización de la invención en su conjunto;
- la figura 2 muestra una vista en perspectiva esquemática de una parte de la figura 1, que muestra la configuración de las patas de soporte que soportan la estructura 1;
- las figuras 3 y 4 muestran secciones transversales correspondientes tomadas a lo largo de planos verticales axiales de dos realizaciones diferentes de las patas de soporte 2;
- las figuras 5 y 6 muestran tantas secciones transversales tomadas a lo largo de planos verticales axiales de otras dos realizaciones de las patas de soporte 2;
- la figura 7 muestra una sección axial tomada a lo largo de un eje vertical de otra realización de las patas de soporte 2;
- la figura 8 muestra una vista en perspectiva esquemática de la aplicación de la figura 1 como un todo, que señala medios de retorno elásticos, concebidos para devolver la estructura a su posición inicial.

Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número de referencia 1 indica una estructura de un depósito en su conjunto. La estructura

está provista de patas de soporte 2, que están fabricadas integrales con la estructura 1 y que descansan sobre las superficies de deslizamiento 3 hechas en las láminas 13.

5 Cada pata de soporte 2 está fijada a la parte inferior de la estructura 1 y comprende al menos un elemento de soporte o almohadilla que está adaptado para descansar sobre una superficie de deslizamiento 3 con una deformación, e incluye un área de contacto puesta en contacto con la superficie de deslizamiento 3, y cuya extensión es variable y depende de la carga soportada por la pata.

10 La superficie de deslizamiento 3 es rígida. Además, es preferentemente plana. Las patas de soporte 2 descansan simplemente sobre la superficie de deslizamiento 3. Cada una de las patas de soporte comprende al menos un elemento de soporte o almohadilla de plástico o de material polimérico. Los materiales plásticos adecuados para la aplicación son los que tienen bajo valor
15 del coeficiente de fricción, alta resistencia al desgaste, capacidad de carga alta incluso a altas temperaturas. Como ejemplos no limitativos de tales materiales pueden mencionarse el UHMWPE (polietileno de ultra alto peso molecular), el PTFE (simple o relleno), el PA6 o el PVDF. El área de dicho elemento de soporte o almohadilla hecho de material polimérico plástico destinado a tocar la
20 superficie de deslizamiento, no es plana.

En realidad, está configurada para asumir una extensión variable, que depende de la carga soportada por la pata de soporte, sustancialmente en proporción a la carga aplicada a ejercer una presión de contacto media lo más constante posible cuando la carga es variable.

25 En particular, en la realización de la figura 3, el área de contacto de dicho elemento de soporte o almohadilla de plástico o de material polimérico con dicha superficie de deslizamiento 3 está indicada en su conjunto con 40 y es convexa.

30 En otra realización (no mostrada), el área de contacto de dicho elemento de soporte o almohadilla puede estar conformada para presentar áreas más convexas.

En la realización de la figura 4, el área de contacto de dicho elemento de soporte o almohadilla 41 hecho de material polimérico plástico, en contacto con dicha superficie de deslizamiento 3 es cóncava.

35 En otra realización (no mostrada), el área de contacto de dicho elemento

de soporte o almohadilla puede estar conformada para presentar áreas más cóncavas.

En las realizaciones mostradas en el presente documento, el hecho de que el área de descanso del elemento no sea plana, sino convexa o cóncava, sirve para aprovechar primero la deformabilidad del material, permitiendo así que el área de contacto varíe sobre la base de una variación del peso soportada por cada soporte individual. Si el aumento de la fuerza que actúa sobre la única pata da lugar al aumento del área de contacto, la variación de la presión media sobre el soporte puede ser limitada. Esto significa que el coeficiente de fricción no se ve particularmente afectado por las variaciones de la carga de la estructura y, en consecuencia, las diferencias de comportamiento a las aceleraciones transversales en las diferentes condiciones de carga de la estructura suspendida se reducen considerablemente.

En la realización ilustrada en la figura 5, el elemento de soporte o almohadilla de plástico o de material polimérico está compuesto de una primera almohadilla 5, que está soportada por un primer elemento de soporte 6, que se guía para deslizarse verticalmente dentro de un segundo elemento de soporte cilíndrico 7 que a su vez forma parte integral de la pata de soporte 2, y está provisto de una segunda almohadilla 8 que tiene forma generalmente anular.

El elemento de soporte 6, al que está fijada la primera almohadilla 5, está limitado axialmente al segundo elemento de soporte cilíndrico tubular 7 por medios elásticos 9. Estos últimos están compuestos preferentemente por una pila de arandelas elásticas Belleville dispuestas de manera prefijada para comenzar a actuar cuando se alcanza un valor de la carga total prefijado, y, en particular, de tal manera que la segunda almohadilla anular 8 interactúa con la superficie de deslizamiento 3.

De acuerdo con otra realización, el elemento de soporte o almohadilla hecho de plástico o de material polimérico está compuesto de una primera almohadilla elástica 10, que está alojada dentro de un elemento de soporte rígido 11 en relación coaxial con el mismo. La primera almohadilla elástica actúa como un resorte y el elemento de soporte rígido 11 está fijado a la pata de soporte 2 y equipado con otra almohadilla anular 12.

En este caso, es el cuerpo entero de la almohadilla elástica 10 que se comprime a sí mismo y activa la acción de otra almohadilla anular 12 cuando se alcanza un valor prefijado de la carga total.

Un collar 14 actúa para contener lateralmente la primera almohadilla 10 cerca del área de contacto y de deslizamiento 3 de la lámina 13.

En ambas realizaciones ilustradas, los elementos elásticos se establecen sobre la base de al menos dos valores de carga de la estructura suspendida: la situación de carga total máxima y la situación en la que la carga es el peso de la estructura vacía.

En la realización ilustrada en la figura 7, el área de contacto de dicho elemento de soporte o almohadilla 2 está delimitada por una estructura compuesta que consiste en una capa 15 relativamente fina de plástico o de material polimérico, que está unida integralmente en la parte convexa de una capa o lámina 16, mediante la que está estructuralmente soportado y sujeto.

La capa o lámina 16 está hecha de un material resistente y deformable, por ejemplo acero, y está fijada a la pata de soporte 2 en los bordes de su parte convexa.

La capa o lámina 16 está dimensionada y conformada estructuralmente de tal manera que tiene una deformabilidad prefijada dependiendo de las cargas mínimas y máximas que debe soportar.

Además, es elásticamente deformable.

También en esta realización, el aumento de la fuerza que actúa sobre la única pata da como resultado el aumento del área de contacto también debido a la deformación por flexión elástica de la capa o lámina 16. Esto permite limitar la variación de la presión media ejercida sobre el soporte. Esto significa que el coeficiente de fricción no se ve particularmente afectado por las variaciones de la carga de la estructura y, en consecuencia, las diferencias de comportamiento a las aceleraciones transversales en diferentes condiciones de carga de la estructura suspendida se reducen considerablemente.

En sus diversas realizaciones ilustradas, la invención permite un ajuste efectivo de la fuerza de fricción entre las almohadillas de los soportes y las respectivas superficies de deslizamiento, limitando así las acciones sísmicas transversales en la estructura de soporte, en particular en almacenes verticales, que están particularmente en riesgo de vuelco lateral.

Otra característica ventajosa de la invención se deriva del hecho de que proporciona más patas de soporte en la misma lámina 13, de tal manera que al menos dos patas de soporte adyacentes, en particular las situadas en el lado de base corto de la estructura, tienen una amplia superficie de deslizamiento

sin obstáculos.

- 5 Toda la estructura está provista ventajosamente de medios elásticos de retorno 18, que actúan para devolver la estructura a su posición inicial. Estos medios elásticos 18, que actúan entre la estructura y el suelo y que soportan las láminas 13, se caracterizan por una alta maleabilidad en una primera etapa de su alargamiento, para proporcionar resistencia mínima a los movimientos en la dirección transversal justamente en esta primera fase.