

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 357 591**

21 Número de solicitud: 200802432

51 Int. Cl.:

E04H 9/02

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22

Fecha de presentación: **07.08.2008**

43

Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2011**

Fecha de la concesión: **18.05.2012**

45

Fecha de anuncio de la concesión: **30.05.2012**

45

Fecha de publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73

Titular/es:
**UNIVERSIDAD DE GRANADA
HOSPITAL REAL - CUESTA DEL HOSPICIO S/N
18071 GRANADA, ES**

72

Inventor/es:
BENAVENT CLIMENT, AMADEO

74

Agente/Representante:
No consta

54

Título: **DISIPADOR DE ENERGIA SISMICA PARA UNA ESTRUCTURA RESISTENTE PRIMARIA DE UNA CONSTRUCCION.**

57

Resumen:

Disipador de energía sísmica para una estructura resistente primaria de una construcción que se puede instalar en una estructura como una barra diagonal convencional. Bajo sollicitaciones axiales, la invención disipa energía de forma estable sin pandear. El disipador está formado por dos o más tubos dispuestos de forma telescópica, y conectados en varios puntos de unión mediante soldaduras o tornillos. En las zonas próximas a los puntos de unión de las paredes de los tubos se practican dos filas de perforaciones cuyo número, geometría y o separación determina el volumen de acero plastificado y la resistencia y rigidez axial del disipador. En ambos extremos de las dos filas de perforaciones se realiza una perforación de mayor tamaño. El extremo de cada tubo se une a la estructura primaria mediante chapas. Opcionalmente, dentro de los tubos se pueden incluir muelles.

ES 2 357 591 B2

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

DESCRIPCIÓN

Disipador de energía sísmica para una estructura resistente primaria de una construcción.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se encuadra dentro del campo del diseño y construcción de viviendas, edificación no residencial y obras de ingeniería civil, y tiene su máxima aplicación en estructuras de edificios (residenciales o no). La invención se enmarca en el ámbito de los dispositivos “disipadores de energía” que se instalan en las estructuras para protegerlas frente a terremotos. Este tipo de dispositivos se engloban dentro de los denominados “sistemas de control pasivo”.

Antecedentes de la invención

15 Los terremotos pueden introducir en las construcciones una elevada cantidad de energía (input de energía sísmica) que si éstas no son capaces de absorber o disipar, provocarán su derrumbe (colapso). En las soluciones tradicionales de estructuras sismorresistentes este input de energía sísmica se disipa mediante deformaciones plásticas en los elementos resistentes primarios de la construcción (fundamentalmente vigas y pilares), lo cual implica provocarles daños estructurales importantes. Estas soluciones tradicionales tienen como objetivo único el evitar que la estructura se desmorone durante el sismo para que sus moradores tengan tiempo de escapar, pero dan por hecho que después del terremoto el edificio puede estar tan dañado que sea necesario demolerlo.

25 En las últimas décadas se han desarrollado soluciones innovadoras denominadas en general “sistemas de control pasivo” que consisten en instalar en la estructura unos dispositivos especiales llamados “disipadores de energía” que se encargan de disipar prácticamente toda la energía introducida por el terremoto. De esa manera se pueden concentrar los daños en unos puntos concretos de la construcción (en los propios disipadores) y evitar que se dañen los elementos resistentes primarios de la construcción (fundamentalmente los pilares y vigas que deben soportar las cargas gravitatorias). Los disipadores funcionan como “fusibles sísmicos” que pueden ser fácilmente sustituidos por otros nuevos después del terremoto. En este símil eléctrico, los pilares y vigas de la estructura constituirían los “cables” de la instalación, y el terremoto una sobrecarga eléctrica en el circuito.

35 Los sistemas de control pasivo son cada vez más populares, y constituyen una solución que permite ajustar las construcciones a las modernas normativas sísmicas de muchos países que han adoptado el paradigma denominado “proyecto basado en prestaciones” (*performance based design*). El proyecto basado en prestaciones busca no sólo evitar la pérdida de vidas humanas ante un terremoto severo, sino además controlar (minimizar o evitar) los daños en los elementos resistentes primarios de la construcción.

40 Los disipadores de energía son de varios tipos: hysteréticos, viscosos o viscoelásticos. El invento objeto de esta patente es del primer tipo. Los disipadores de energía de tipo hysterético consisten en un elemento metálico que se deforma inelásticamente bajo diferentes tipos de carga. En los últimos años se han desarrollado varios elementos disipadores de energía de tipo hysterético: chapas de acero en forma de X o triangular que se deforman a flexión, chapas perforadas de acero que se deforman a cortante, barras de sección circular sometidas a flexión o a torsión, barras de acero que se deforman en la dirección axial etc.

45 En todos los casos, para instalar el elemento disipador de energía en el edificio es necesario emplear una estructura secundaria auxiliar que una el elemento disipador de energía a las vigas, pilares o nudos viga-pilar de la estructura principal de la construcción. En el caso de las chapas de acero en forma de X o triangular, de las chapas perforadas de acero, o de las barras a flexión o torsión, esta estructura secundaria auxiliar consiste normalmente en muros de hormigón armado o acero (véase por ejemplo la patente japonesa 7-158315A), o también en triangulaciones metálicas. 50 A veces las chapas perforadas de acero se instalan directamente en el nudo viga-pilar (véase por ejemplo la patente japonesa 2000204788) y la estructura secundaria auxiliar se reduce a unas chapas soldadas al elemento disipador de energía. En el caso de las barras sometidas a deformaciones axiales, la estructura secundaria auxiliar debe garantizar que la barra pueda deformar libremente sin pandear a compresión. Para ello la barra que constituye el elemento disipador de energía se embebe en muros de hormigón o en tubos de acero rellenos de hormigón que se instalan en la estructura primaria de la construcción como barras diagonales convencionales (véase por ejemplo la patente japonesa 6-57820A). 55 Esta solución se conoce como “barras con pandeo restringido” (“buckling restrained brace” o “unbonded brace”).

Las soluciones existentes citadas presentan varios problemas. Primero, las estructuras secundarias auxiliares de tipo muro de hormigón incrementan el peso propio de la estructura (y con ello las fuerzas de inercia que genera el terremoto), reducen la diafanidad de los espacios, dificultan o no permiten la apertura de huecos y restringen notablemente la flexibilidad en el diseño del edificio. Estos problemas, un poco menos acusados, se dan también cuando la estructura secundaria auxiliar consiste en triangulaciones metálicas en vez de muros de acero u hormigón. La alternativa de instalar elementos disipadores a base de chapas perforadas de acero directamente en los nudos complica significativamente la construcción de los mismos. Segundo, el coste de las estructuras secundarias auxiliares o de soluciones complejas para los nudos suele ser mayor que el coste del propio elemento disipador de energía, y ello carece 65 el sistema de control pasivo completo. Tercero, las uniones (normalmente atornilladas o soldadas) entre los elementos disipadores de energía (chapas o barras) y la estructura secundaria auxiliar deben ser muy cuidadosas para que no afecten a las propiedades del material que debe deformar plásticamente; la ejecución de estas uniones incrementan también

el coste del sistema de control pasivo completo. En el caso, de las barras de acero sometidas a deformaciones axiales (“barras con pandeo restringido”), es necesario revestir el elemento disipador de energía con un material que evite la adherencia con el hormigón, y después embeberlo dentro de un tubo de acero relleno de hormigón, lo cual encarece la solución y además no permite inspeccionar visualmente el elemento disipador de energía tras el terremoto.

5 Estos problemas se minimizan o desaparecen con el nuevo disipador objeto de esta patente. Primero, en comparación con los elementos disipadores del tipo chapa de acero en forma de X o triangular, chapa perforada de acero o barras a flexión o torsión, el invento objeto de esta patente no precisa de ninguna estructura secundaria auxiliar porque las propias paredes de los tubos de acero que se unen a la estructura principal del edificio constituyen el material o
10 elemento disipador de energía que plastifica. Ello reduce costes y pesos extra en la construcción. El nuevo invento puede instalarse en la estructura principal del edificio como una barra diagonal convencional y por lo tanto tiene menos impacto en la diafanidad de los espacios y se puede incorporar de forma más flexible en el diseño del edificio. Además, no requiere ningún tipo de unión entre el elemento disipador de energía que plastifica y el tubo de acero que lo une a la estructura primaria del edificio, ya que ambas partes están integradas. Todo ello simplifica notablemente el
15 diseño del disipador y reduce significativamente los costes de fabricación e instalación.

A diferencia de las “barras con pandeo restringido” que también se instalan en la estructura principal del edificio como barras diagonales convencionales, el nuevo disipador objeto de esta patente no necesita ningún revestimiento ni tubo exterior de acero relleno de hormigón para evitar el pandeo del elemento que plastifica; la propia disposición
20 telescópica de los dos tubos y las perforaciones en las paredes de los mismos hacen que la barra diagonal plastifique antes de pandear. Otra ventaja importante del nuevo disipador respecto a las “barras con pandeo restringido” es que en el primero quedan a la vista las partes que deforman plásticamente (las paredes del tubo) y son por lo tanto fáciles de inspeccionar ya que no están recubiertos por hormigón y tubos exteriores de acero como ocurre con las “barras con pandeo restringido”. En definitiva, el nuevo disipador objeto de esta patente es mucho más simple que las soluciones
25 existentes y permite reducir sustancialmente los costes.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un disipador de energía sísmica para una estructura resistente primaria de una construcción, es decir, el conjunto de vigas, columnas, losas o bases que forman parte de la estructura de la construcción. Dicho disipador de energía es de aplicación en aquellas situaciones en las cuales la estructura resistente primaria está
30 sometida a cargas debidas a oscilaciones o vibraciones, debidas a terremotos cuando las oscilaciones y vibraciones son elevadas, o pudiendo ser también debidas a viento u otros agentes que puedan causar oscilaciones en edificios de menor envergadura que aquellas creadas por terremotos, siendo dichas cargas soportadas, por su carácter de intermitentes, esporádicas u ocasionales, por unos elementos distintos a la estructura resistente de la construcción.

De acuerdo con la invención, dicho disipador de energía sísmica, de tipo histerético, comprende al menos dos tubos dispuestos de forma telescópica y conectados entre sí en al menos un punto de unión. En al menos una pared de al menos uno de los tubos existirá al menos una perforación realizada alrededor de un punto de unión. En el caso
40 de haber más de una perforación, cada una de ellas se situaría alrededor de un punto de unión distinto. La función de dichas perforaciones es permitir a los tubos una capacidad de plastificar, absorbiendo una energía, deformándose alrededor de la perforación. De este modo se absorbe la energía por los disipadores de energía y no por la estructura resistente. En el caso de quedar inutilizados dichos disipadores, podrán ser sustituidos por unos nuevos disipadores. El control de la energía disipada se ejerce modificando el número de perforaciones en la superficie de la pared del tubo, así como el área perforada. El área perforada también tiene impacto en el umbral del esfuerzo necesario para que el
45 disipador empiece a disipar energía, no siendo efectivo para valores de esfuerzo inferiores a dicho umbral. Por último, el disipador de energía cuenta con unas chapas de cierre que tapan o cierran los extremos de los tubos y unas chapas de conexión que conectan los tubos con la estructura resistente primaria.

Los disipadores realizados según se ha descrito permiten hacer plastificar zonas concretas y predeterminadas de las paredes de los tubos cuando éstos son sometidos a cargas axiales en la dirección de la directriz de los tubos. Del mismo modo, mediante una configuración sencilla y de fácil ejecución se consigue un elemento estructural instalable en una construcción como una simple barra diagonal convencional, pero con la ventaja de que es capaz de disipar energía de
50 forma estable, sin pandear, mediante deformaciones plásticas.

La conexión entre los distintos tubos que forman el disipador de energía podrá llevarse a cabo mediante soldadura, de modo que no existirá ningún movimiento relativo posible entre los distintos tubos que forman el disipador. Alternativamente, la unión podrá llevarse a cabo mediante tornillos. Dichos tornillos podrán ser de un tamaño menor al alojamiento que definen los puntos de unión. Por lo tanto, existirá una cierta holgura entre el tornillo y el punto de
60 unión, tanto mayor cuanto menor sea el tornillo o más grande sea el alojamiento en el punto de unión. De este modo se posibilita que pequeñas oscilaciones no tengan que ser absorbidas por el disipador de energía, absorbiendo únicamente aquellos esfuerzos que causan un movimiento relativo entre los tubos mayor a la holgura antes comentada.

Los tubos en su interior podrán estar vacíos. En este sentido, el grosor de la pared de los tubos también es un parámetro que influye en la energía que puede llegar a absorber el disipador, dado que cuanto más gruesa sea la pared del tubo, más energía podrá disipar la invención.

En el interior de los tubos, o de uno solo de ellos, se podrá situar al menos un elemento elástico, como por ejemplo un resorte, muelle, o material elastómero, anclado en un primer extremo a la estructura resistente y por un segundo extremo a un punto fijo en el interior del tubo. De este modo se consiguen dos efectos, por un lado el disipador siempre se encontraría en una posición centrada y, más importante, al comportamiento puramente histerético de la invención se le añadiría un comportamiento elástico en colaboración al anterior. De este modo, por ejemplo, se podría compensar el fallo de los disipadores histeréticos y reaccionar ante cualquier oscilación, independientemente del umbral que definan las perforaciones realizadas.

Descripción de las figuras

Figura 1.- Muestra la versión básica del disipador de la invención.

Figura 2.- Muestra una sección transversal de la versión básica del disipador de la invención. Dicha sección está realizada por un plano perpendicular al eje del tubo, conteniendo dicho plano una de las perforaciones que se encuentra entre dos puntos de unión.

Figura 3.- Muestra una sección longitudinal de la versión básica del disipador de la invención, realizada por una pared del tubo que no contiene perforaciones.

Figura 4.- Muestra una vista de detalle de las perforaciones y puntos de unión del disipador de la invención en el que la unión se lleva a cabo mediante tornillos.

Figura 5.- Muestra una sección transversal del disipador de la figura 4, realizada por un plano perpendicular al eje del tubo, conteniendo dicho plano una de las perforaciones que se encuentra entre dos puntos de unión.

Figura 6.- Muestra una sección longitudinal del disipador de la figura 4. La sección se ha realizado por una de las paredes del tubo que no tienen perforaciones.

Figura 7.- Muestra una sección longitudinal de la realización del disipador que comprende muelles en el interior de los tubos. La sección se ha realizado por una paredes del tubo que no tienen perforaciones.

Figura 8.- Muestra un primer modo de colocación del disipador de la invención dentro de una estructura porticada. El disipador se dispone alineado con el eje que definen los centros de dos nudos viga-pilar diametralmente opuestos en el rectángulo que forman las vigas y pilares contiguos.

Figura 9.- Muestra un segundo modo de colocación del disipador de la invención dentro de una estructura porticada. El disipador está alineado con un eje que une el centro de uno de los nudos viga-pilar con un punto intermedio de la viga.

Figura 10.- Muestra un tercer modo de colocación del disipador de la invención en una estructura triangulada o en celosía. El disipador de la invención introducido sustituyendo uno o varios elementos de la estructura triangulada o en celosía.

Realización preferente de la invención

El objeto de esta invención es un nuevo disipador de energía de tipo histerético sencillo, barato y fácil de inspeccionar, que se puede instalar en la estructura primaria de una construcción como una barra diagonal convencional sometida a solicitaciones axiales, y que es capaz de disipar energía de forma estable y sin pandear. El nuevo disipador, véase la Figura 1, esta formado por dos perfiles tubulares, realizados por ejemplo en acero, en adelante se denominarán tubos, de sección cuadrada, aunque no se excluyen otro tipo de sección como la circular, por ejemplo, dispuestos de forma telescópica, es decir un tubo interior (1) dentro de un tubo exterior (2). La conexión entre ambos tubos (1, 2) se realiza en varios puntos de unión (3) mediante soldaduras. En las paredes de los tubos (1, 2) y concretamente en zonas próximas a los puntos de unión (3), se practican dos filas preferiblemente paralelas de perforaciones (4), una a cada lado de la línea que une los centros de los puntos de unión (5). El número, la geometría y la separación entre estas perforaciones es variable y con estos tres parámetros se controla el volumen de acero que se desea hacer plastificar, así como la resistencia y rigidez axial del disipador. En ambos extremos de las dos filas preferentemente paralelas de perforaciones (4) se realiza una perforación de mayor tamaño (6). El extremo de cada tubo (1, 2) se une a la estructura primaria de la construcción como si se tratase de una barra diagonal convencional, preferentemente mediante chapas de conexión (7). Los extremos de los tubos se terminan con una chapa de cierre (8) preferentemente soldada. Las Figuras 2 y 3 muestran una sección transversal y una sección longitudinal del disipador, respectivamente.

El disipador de la invención funciona bajo cargas axiales de tracción/compresión en la dirección del eje de los tubos (1, 2). Cuando el nuevo disipador se somete a dichas cargas axiales y un tubo (1, 2) intenta deslizar respecto al otro, el acero de la pared de los tubos (1, 2) situado entre las perforaciones deforma plásticamente y con ello se disipa energía.

La descripción anterior constituye una realización del nuevo disipador, cuyo comportamiento histerético es del tipo elastoplástico. Esta realización puede tener las siguientes variantes, y todas ellas forman parte de la invención: la sección del tubo puede ser también rectangular, circular, romboidal, etc.; el número de tubos dispuestos telescópicamente puede ser mayor de dos; la posición de las perforaciones a lo largo de los tubos puede ser centrada, en los extremos o en una o varias zonas a lo largo del eje de los tubos; el número de caras de los tubos que se perforan puede ser una, varias o todas; el número de tubos que se perforan puede ser uno, varios o todos; el material de los tubos puede ser acero, aluminio, aleaciones especiales, plásticos etc.

Además de estas variantes, la invención incluye diferentes realizaciones del nuevo disipador consistentes en introducir una o las dos modificaciones siguientes:

- A) La segunda realización se ilustra en las Figuras 4, 5 y 6 que muestran un alzado, una sección transversal y una sección longitudinal de la parte central del disipador. Esta segunda realización se basa en sustituir las soldaduras en los puntos de unión (3) por tornillos (9), y dejar una holgura controlada entre el diámetro del tornillo y el del taladro (10) realizado en el centro del punto de unión (5). Con ello se consigue que el disipador no trabaje, es decir, que las paredes de los tubos (1, 2) no deformen, cuando el desplazamiento axial relativo entre los extremos de los tubos sean menor que la holgura. Esta característica puede ser deseable cuando se pretende evitar problemas de fatiga bajo cargas cíclicas de poca amplitud causadas, por ejemplo, por el viento o vibraciones, para las cuales la colaboración del disipador puede no ser deseable.
- B) La tercera realización se ilustra en la Figura 7 que representa una sección longitudinal del disipador. Esta modificación consiste en incorporar dentro de los tubos (1, 2) dos muelles (11, 12) unidos mediante una o más barras centrales (13) y una chapa de borde (14), que permitan añadir a la ley histerética del disipador una componente puramente elástica, y darle propiedades de recentrado. Los muelles (11, 12) y las barras centrales (13) pueden sustituirse por un material elastómero o viscoelástico que cumpla una función similar.

Una vez descrito el disipador de energía de la invención, a continuación se describen tres posibles alternativas de colocación de dicho disipador de energía en estructuras resistentes.

La Figura 8 muestra un primer modo de colocación del disipador (15) de la invención, instalado dentro de una estructura porticada (16) que puede ser metálica, de hormigón armado, madera etc. El pórtico está formado por vigas (17), columnas (18) y nudos viga-columna (19). El disipador se dispone alineado con el eje que definen los centros de dos nudos viga-columna (19) diametralmente opuestos en el rectángulo que forman las vigas (17) y columnas (18) contiguas. El disipador comprende los tubos (1, 2), con perforaciones en sus caras (22) y dispuestos de forma telescópica, que se conectan en los primer y segundo puntos de unión a la estructura (23, 24) mediante soldaduras o tornillos. Las conexiones del extremo libre del tubo exterior (2) en el primer punto de unión a la estructura (23), o del extremo libre del tubo interior (1) con el segundo punto de unión a la estructura (24) pueden ser articulaciones reales realizadas con pasadores, o simples conexiones estructurales estándar realizadas con chapas soldadas o atornilladas.

En la Figura 9 se muestra un segundo modo de colocación del disipador objeto de esta patente, instalado dentro de una estructura porticada (16) que puede ser metálica, de hormigón armado, madera etc. La diferencia principal con la realización de la Figura 8 es que el disipador está alineado con un eje que une el centro de uno de los nudos viga-columna (19) con un punto intermedio de la viga (17). La configuración de la Figura 9 permite dejar un espacio abierto en el vano que puede ser deseable para disponer en él puertas o ventanas.

En la Figura 10 se muestra un tercer modo de colocación del disipador objeto de la invención, instalado en una estructura triangulada o en celosía que puede ser metálica, de hormigón armado, madera etc. La celosía está formada en general por cordones horizontales (27) o inclinados, montantes (28) y barras diagonales (29). El nuevo disipador se puede introducir sustituyendo uno o varios cordones (30), montantes (31) o barras diagonales (32). Con ello se consigue aumentar notablemente la capacidad de disipación de energía de un tipo estructural -las estructuras trianguladas o en celosía- que cuando se construyen con barras convencionales tienen una capacidad de deformación plástica muy reducida al estar limitada por el pandeo de las barras a compresión.

El nuevo disipador puede instalarse también en la estructura resistente formando parte de sistemas tipo diada ("toggle brace") o tipo "tijera" (scissors jack system).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disipador de energía sísmica para una estructura resistente primaria de una construcción, **caracterizado** por que comprende:
- a) al menos dos tubos dispuestos de forma telescópica y conectados entre sí en al menos un punto de unión,
 - 10 b) al menos una perforación en al menos una pared de al menos un tubo; esta al menos una perforación realizada alrededor de un punto de unión,
 - c) chapas de cierre que tapan los extremos de los tubos y chapas de conexión que conectan los tubos con la estructura resistente primaria.
- 15 2. Disipador de energía según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la conexión de los tubos se realiza mediante soldadura.
- 20 3. Disipador de energía según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la conexión de los tubos se realiza mediante tornillos dejando una holgura entre el tornillo y el punto de unión.
4. Disipador de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** por que el interior de los tubos está vacío.
- 25 5. Disipador de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado** por que al menos uno de los tubos comprende en su interior al menos un elemento elástico unido por un primer extremo a la estructura resistente y por un segundo extremo a un punto fijo en el interior de dicho tubo.

30

35

40

45

50

55

60

65

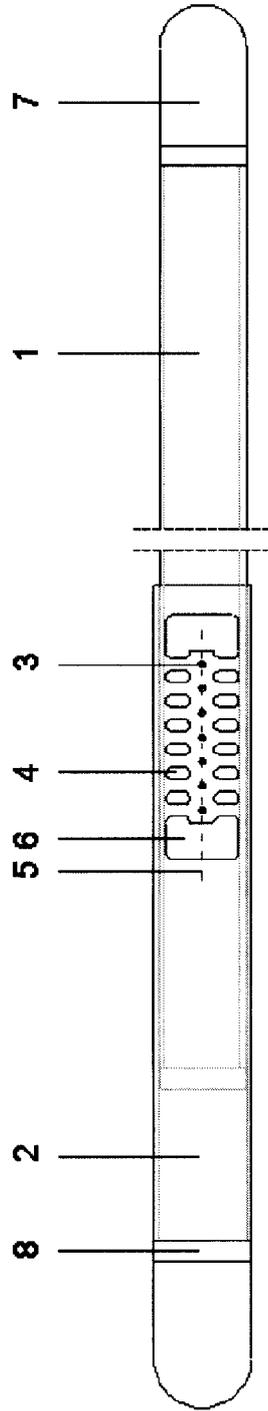


FIG. 1



FIG. 2

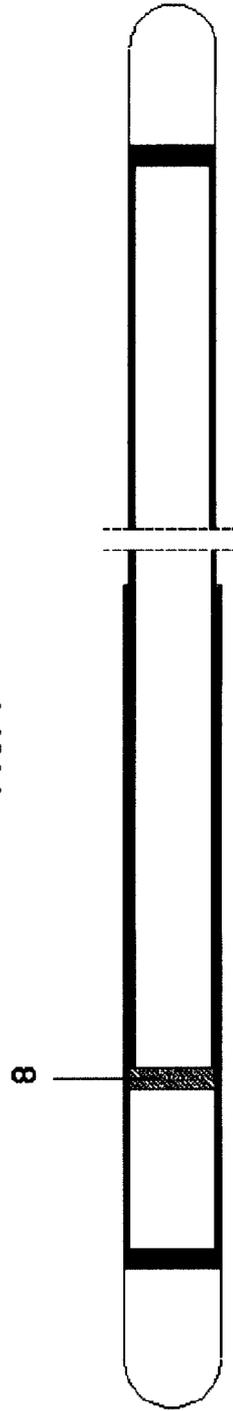


FIG. 3

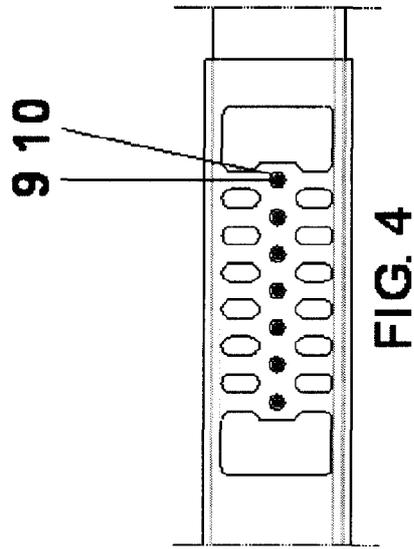


FIG. 4

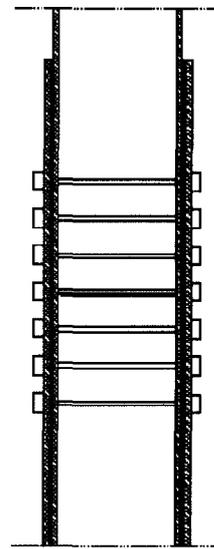


FIG. 6

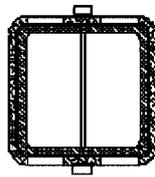


FIG. 5

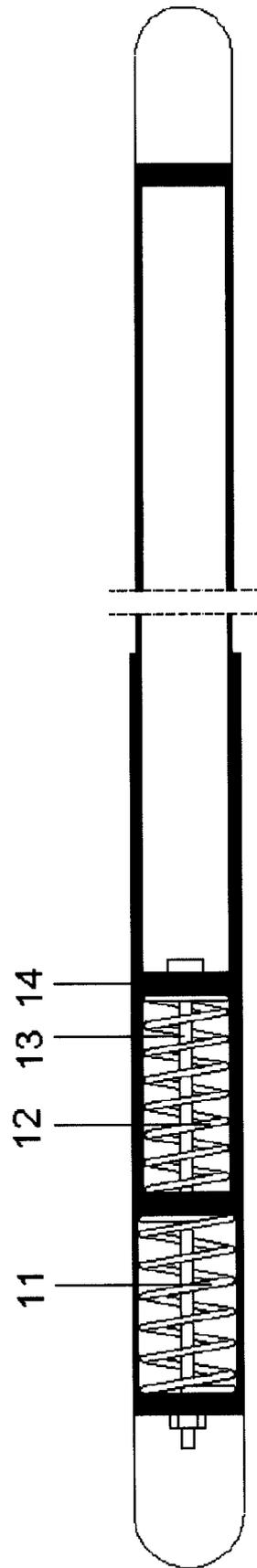


FIG. 7

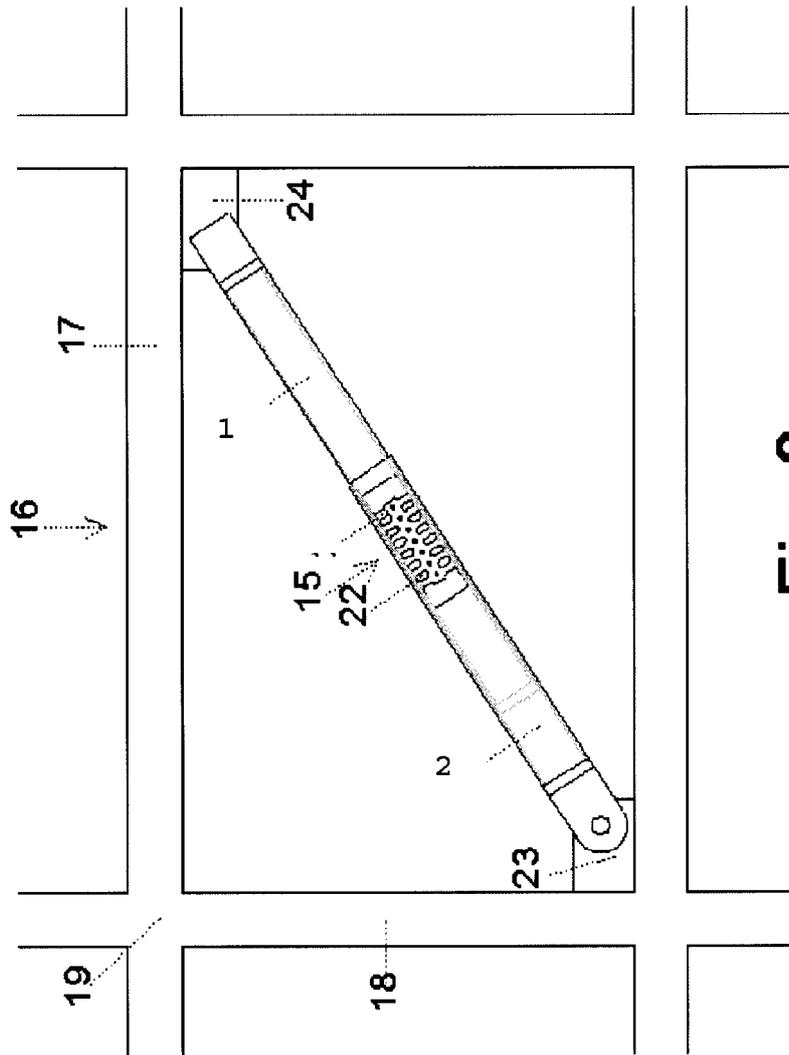
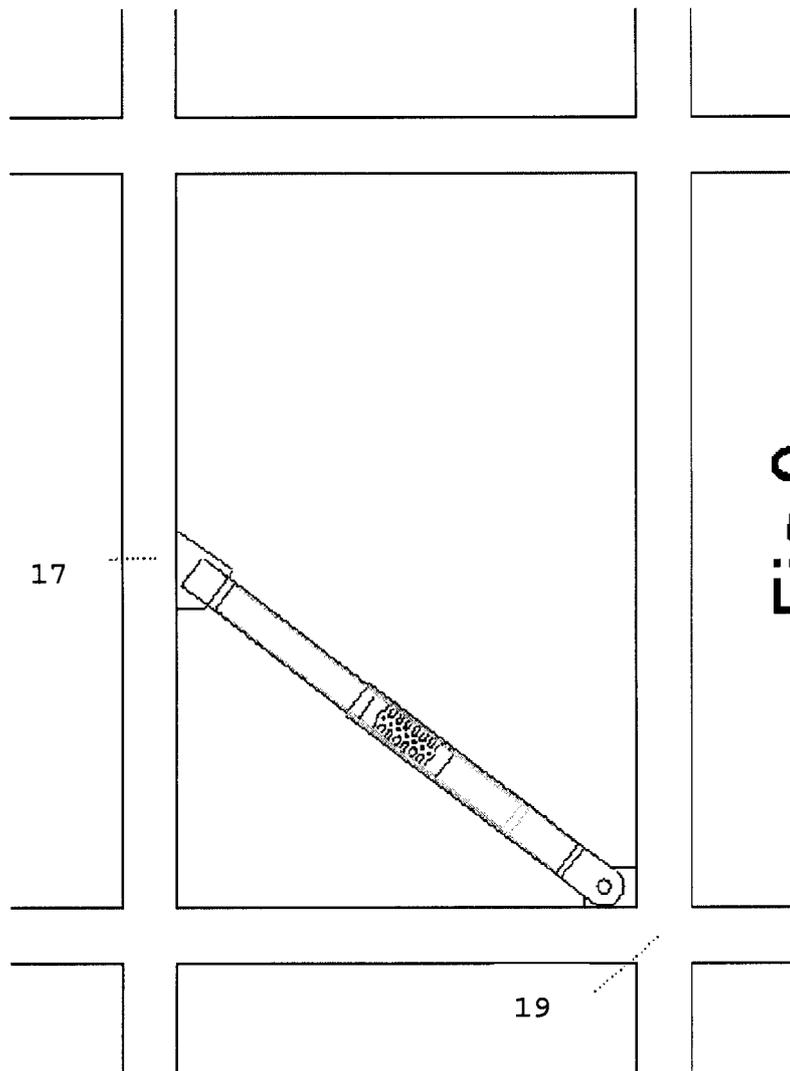


Fig. 8



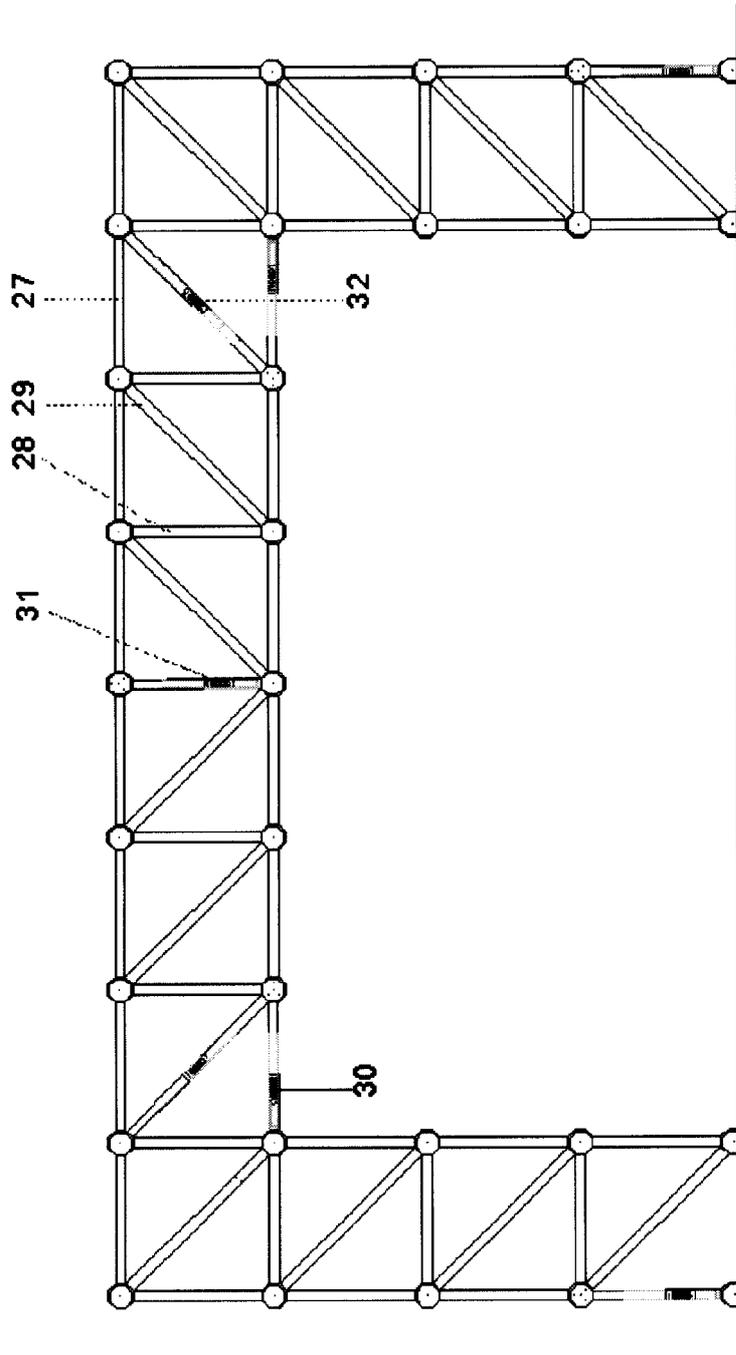


Fig.10



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200802432

②² Fecha de presentación de la solicitud: 07.08.2008

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **E04H9/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| A | JP 3183873 A (KAJIMA CORP) 09/08/1991, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE & JP 3183873 A (KAJIMA CORP) 09.08.1991, figuras. | 1,4 |
| A | JP 9279695 A (KONOIKE CONST) 28/10/1997, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE & JP 9279695 A (KONOIKE CONST) 28/10/1997, figuras. | 1,4 |
| A | SU 661094 A1 (KAZAK OTDEL TSNI PI STR METALL) 05/05/1979, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE & SU 661094 A1 (KAZAK OTDEL TSNI PI STR METALL) 05/05/1979, figuras. | 1,3,4 |
| A | US 4959934 A (YAMADA TOSHIKAZU ET AL.) 02/10/1990, resumen; figuras. | 1 |
| A | JP 2006283374 A (TOKAI RUBBER IND LTD ET AL.) 19/10/2006, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE & JP 2006283374 A (TOKAI RUBBER IND LTD: SEKISUI HOUSE KK) 19/10/2006, figuras. | 1,4 |
| A | US 2008016794 A1 (TREMBLAY ROBERT ET AL.) 24/01/2008, párrafos[0078 - 0092]; figuras. | 1 |

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
06.04.2011

Examinador
R. Peñaranda Sanzo

Página
1/5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

21 N.º solicitud: 200802432

22 Fecha de presentación de la solicitud: 07.08.2008

32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

51 Int. Cl.: **E04H9/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| A | JP 2003049557 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 21/02/2003, figuras. | 1,5 |

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
06.04.2011

Examinador
R. Peñaranda Sanzo

Página
2/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.04.2011

Declaración

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) | Reivindicaciones 1-5 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |
| Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) | Reivindicaciones 1-5 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación | Fecha Publicación |
|-----------|-------------------------------------|-------------------|
| D01 | JP 3183873 A (KAJIMA CORP) | 09.08.1991 |
| D02 | JP 9279695 A (KONOIKE CONST) | 28.10.1997 |

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a un disipador de energía sísmica para una estructura resistente primaria de una construcción. Como documento más cercano del estado de la técnica se considera a D01 que divulga las siguientes características técnicas presentes en la parte caracterizadora de la reivindicación 1:

- comprende al menos 2 tubos conectados entre sí en al menos un punto de unión (ver figuras 4 y 6)
 - al menos una perforación en al menos una pared de al menos un tubo: varias perforaciones en D01 que se realizan en un solo tubo o pieza intermedia que conecta otros dos tramos de tubo (ver figura 6),
- En D01, la disipación de la energía se produce a través de las perforaciones presentes en la pieza D.

Este documento difiere de la solicitud en varias características técnicas presentes en la parte caracterizadora de la reivindicación 1:

- chapas de cierre que tapan los extremos de los tubos: esta característica técnica, sin embargo, está presente en bastantes documentos del estado de la técnica,
- chapas de conexión que conectan los tubos con la estructura resistente primaria: al igual que la característica anterior, está presente en bastantes documentos del estado de la técnica, como se observa, por ejemplo, en D02 (figura 1),
- los tubos no están dispuestos de forma telescópica: la disposición de tubos telescópicos para la disipación de la energía sísmica es también una técnica habitual en el sector, como por ejemplo se observa en D02 (figuras 1 y 4).

Sin embargo, los tubos telescópicos que se han encontrado en el estado de la técnica no están conectados entre sí en al menos un punto de unión, como se reivindica en la reivindicación 1 de la solicitud, ni, por tanto, las perforaciones están realizadas alrededor de los puntos de unión.

Tal como el solicitante indica en la descripción de la solicitud, "la propia disposición telescópica de los dos tubos y las perforaciones en las paredes de los mismos hacen que la barra diagonal plastifique antes de pandear", por lo que se considera que la combinación de tubos telescópicos conectados entre sí y las perforaciones en sus paredes consiguen este efecto técnico (plastificar antes que pandear) y por tanto, que la invención reivindicada implica un efecto mejorado comparado con el estado de la técnica. Además, no se considera obvio para una persona experta en la materia aplicar las características de los documentos citados y llegar a la invención como se revela en la reivindicación 1.

Por lo tanto, el objeto de esta reivindicación cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial. Las reivindicaciones 2-6 son dependientes de la reivindicación 1 y como ella también cumplen los requisitos con respecto a novedad y actividad inventiva.