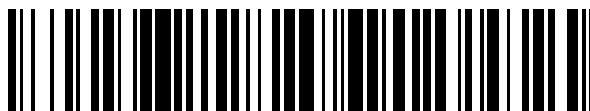


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 881**

51 Int. Cl.:

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 2/74 (2006.01)

E04B 2/82 (2006.01)

E04B 1/68 (2006.01)

E04B 2/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2015 PCT/EP2015/079641**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096756**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015 E 15808631 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3234282**

54 Título: **Estructura de protección sísmica para tabiques**

30 Prioridad:

19.12.2014 EP 14290396

16.01.2015 WO PCT/EP2015/050805

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

26.02.2020

73 Titular/es:

**ETEX BUILDING PERFORMANCE
INTERNATIONAL SAS (100.0%)
500 rue Marcel Demonque, Zone du Pôle
Technologique Agroparc
84915 Avignon , FR**

72 Inventor/es:

**LOPEZ, PAULINE y
ARESE, ROGER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 744 881 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

Estructura de protección sísmica para tabiques

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los tabiques. Más específicamente, se refiere a una estructura de protección para limitar el daño a los tabiques causados por terremotos.

10 **Antecedentes de la invención**

En las regiones sensibles a los terremotos, los edificios a menudo se diseñan y construyen para resistir movimientos sísmicos o para reducir el daño a su construcción estructural causado por tales movimientos sísmicos. Los movimientos sísmicos inducen, generalmente, movimientos horizontales y verticales y vienen en ondas.

15 Mientras que se ha prestado mucha atención al diseño y la construcción de la estructura exterior de los edificios, las paredes interiores también suelen dañarse durante los terremotos.

20 Las paredes interiores se pueden, generalmente, construir como paredes de tabiques de placas de yeso, que se construyen utilizando una subestructura hecha, por ejemplo, de espárragos de madera o metal, sobre los que se montan placas de yeso. Durante un terremoto, estas paredes de tabiques pueden colapsar o romperse debido a la fuerza ejercida en las paredes de tabiques de placas de yeso. Más particularmente, los movimientos del edificio durante un terremoto pueden inducir, habitualmente, a la deformación de la subestructura de la pared divisoria, resultando en daños tanto a la pared de placas de yeso como de la subestructura subyacente.

25 La aplicación de modelo de utilidad japonesa JPH061520 describe una solución para reducir el daño a una partición ajustando la conexión de la partición con otras paredes que inducen tensión en la partición durante los terremotos. La conexión se realiza utilizando un dispositivo de enlace que tiene una estructura similar a la de un acordeón que permite el desplazamiento relativo entre las paredes interiores. En algunas realizaciones particulares, el dispositivo de enlace puede ser un dispositivo de conexión/desconexión que une las paredes pero que puede liberarse cuando se aplica una fuerza predeterminada o mayor, por ejemplo durante un terremoto. El dispositivo de enlace podría ser, por ejemplo, una puerta que se mantiene cerrada mediante imanes y que se abre cuando se aplica una fuerza demasiado grande. Tal sistema también se conoce a partir de la patente US 6,430,884, que describe un panel de cubierta de cierre automático para una junta de expansión sísmica. También se conocen sistemas similares a partir de la solicitud de patente japonesa JP 2006 265821 y la solicitud de patente estadounidense US 5,166,775. Sin embargo, tales sistemas requieren la presencia de una junta de expansión relativamente amplia en el tabique, lo que no siempre es deseable.

40 Otra solución consiste en construir la estructura de tabique libremente a partir de la estructura de construcción restante, es decir, dejando huecos entre la estructura de partición y la estructura de construcción restante. El espacio (hueco de deflexión) entre ambos se llena, normalmente, con una junta flexible. Este método funciona bien para particiones pequeñas, pero si los movimientos del edificio superan el espacio lleno de juntas flexibles, la estructura de partición finalmente se romperá.

45 **Sumario de la invención**

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un sistema y un método para limitar el daño a las paredes de tabiques para evitar que se rompan o dañen tabiques enteros cuando se aplica tensión sobre ellos, por ejemplo durante los terremotos.

50 El objetivo anterior se logra mediante un método y dispositivo según la presente invención.

La presente invención se refiere a una estructura de protección sísmica para proteger un tabique según la reivindicación 1. La estructura de protección comprende:

55 un primer espárrago y un segundo espárrago, estando el primer espárrago montado contra una pared vecina y estando el segundo espárrago posicionado separado del primer espárrago de modo que una placa protectora esté montada en el primer espárrago y el segundo espárrago, y estando una cuña montada y posicionada contra el segundo espárrago de tal manera que una placa protectora montada en el primer y segundo espárrago es empujada (al menos) parcialmente fuera del plano del tabique por la cuña cuando aparece un determinado nivel de tensión sísmica. Más particularmente, la placa protectora es empujada total o parcialmente fuera del plano del tabique por la cuña, cuando el primer espárrago y el segundo espárrago se mueven uno hacia el otro. Tal movimiento de los espárragos entre sí puede ocurrir debido a la tensión sísmica. Por ejemplo, la tensión sísmica puede inducir el movimiento del primer espárrago hacia el
60
65

El primer y segundo espárragos son preferentemente espárragos verticales o de pie, lo más preferentemente espárragos dispuestos verticalmente.

5 En realizaciones preferentes, la placa protectora (130) se fija en el primer espárrago (110) y el segundo espárrago (120) a través de medios de fijación, tales como tornillos.

10 En realizaciones particulares, la estructura de protección sísmica (100) descrita en el presente documento está adaptada, cuando aparece un nivel de tensión dado, para causar daño intencionalmente a la placa protectora (130), liberando de este modo la presión del resto del tabique (190). Más particularmente, la placa protectora se daña cuando se empuja (al menos) parcialmente fuera del plano del tabique por la cuña.

15 La estructura de protección sísmica descrita en el presente documento permite minimizar el daño a las paredes de placas divisorias, tales como las paredes de placas de yeso, sin que se requiera la provisión de juntas o huecos de expansión. En consecuencia, se pueden obtener paredes divisorias con una superficie uniforme con un aspecto homogéneo. Además, las paredes divisorias que comprenden la estructura de protección sísmica descrita en el presente documento pueden ser fáciles de instalar.

20 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la presión sobre el tabique causada por mover el primer espárrago hacia el segundo espárrago se retira empujando la placa protectora fuera del plano del tabique. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la cuña se monta en el segundo espárrago en lugar del primer espárrago porque la placa protectora se empuja en el espacio abierto cuando se aleja del segundo espárrago. En caso de que la cuña se monte en el primer espárrago, la placa protectora podría empujarse contra la pared vecina contra la cual se monta el primer espárrago.

25 En realizaciones particulares, la cuña está montada y posicionada contra el segundo espárrago de tal manera que una cuña montada en el primer y segundo espárrago es empujada solo parcialmente fuera del plano del tabique por la cuña cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica. Por ejemplo, solo una o más partes de la esquina del tabique pueden ser empujadas fuera del plano del tabique.

30 La placa protectora comprende una parte de esquina superior e inferior por la que la parte de esquina superior y/o inferior se monta contra el primer espárrago y el segundo espárrago de manera que (solo) la parte de esquina superior y/o la parte de esquina inferior es empujada hacia fuera por la cuña del plano del tabique cuando aparece un determinado nivel de tensión sísmica. Se prefiere que solo la parte de esquina superior y/o la parte de esquina inferior se empuje fuera del plano del tabique, dejando de este modo intacto el resto de la pared divisoria. Por consiguiente, en tales realizaciones, la parte de esquina superior y/o la parte de esquina inferior se separarán al menos parcialmente del resto de la pared divisoria cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica.

40 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que solo las partes de esquina de las placas protectoras se rompen bajo una carga sísmica. Una ventaja consiste en que solo estas partes necesitan ser reemplazadas después de un choque sísmico. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que solo la placa protectora, o incluso solo la parte de la esquina de la placa protectora necesita ser reemplazada (y rellenar las juntas) después de un choque sísmico. Durante un choque sísmico, la placa protectora o parte de la esquina de la placa protectora se rompe primero, liberando la presión del resto del tabique. De este modo, el resto del tabique está protegida contra daños por desplazamientos más grandes del primer espárrago que en el caso de que no hubiera una placa protectora ni una cuña. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la estructura de protección funciona tan bien después de un reemplazo que después de haber sido instalada por primera vez.

50 Habitualmente, para cada una de la primera y la segunda partes de esquina, un primer lado de la parte de esquina está montada en el primer espárrago, mientras que un lado opuesto de la parte de esquina está montada en el segundo espárrago. Se prevé además que cada parte de esquina superior y la parte inferior puedan estar provistas de su propia cuña (dedicada). Por consiguiente, la parte de esquina superior puede estar provista de una cuña superior, mientras que la parte de esquina inferior está provista de una cuña inferior. La cuña superior y la cuña inferior son cuñas separadas (es decir, no forman una cuña continua única). Las cuñas superior e inferior pueden proporcionarse como partes separadas; o las cuñas superior e inferior pueden estar presentes en una única parte, por ejemplo, en un único perfil que comprende las cuñas superior e inferior. Preferentemente, las cuñas se proporcionan preferentemente solo a lo largo de las partes de esquina, y no a lo largo de otras partes de la placa protectora.

60 En realizaciones particulares, dicha placa protectora (130) está configurada de tal manera que dicha parte de esquina superior (1010) y/o parte de esquina inferior (1020) están al menos parcialmente separadas del resto de la placa protectora (130), cuando se empujan fuera del plano del tabique (190).

65 En ciertas realizaciones, dicha parte de esquina superior (1020) y/o dicha parte de esquina inferior (1020) se proporcionan como partes separadas; o están conectadas con el resto de la placa protectora a través de una conexión debilitada, por ejemplo una parte más delgada y/o perforada de la placa protectora.

En realizaciones particulares, la altura de la parte de esquina superior y/o inferior (1010, 1020) es de 0,1 a 0,3 veces la altura del tabique (190).

5 En las realizaciones según la presente invención, la longitud de la cuña puede ser menor que la altura de la placa protectora, de modo que la cuña no se extienda sobre la altura total de la placa protectora. En ciertas realizaciones, la cuña (140) se proporciona solo a lo largo de dicha parte de esquina superior y/o inferior (1010). En otras realizaciones, la cuña puede estar presente sobre la totalidad de la altura de la placa protectora.

10 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que el tabique puede protegerse mediante una estructura de protección en cada pared. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que un tabique de dos lados puede protegerse en cada lado.

15 Se puede montar una parte adicional espalda con espalda con el segundo espárrago. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que el área de espárrago para montar las cuñas se agranda. Esto facilita el montaje de las cuñas y hace posible un montaje más firme de las cuñas. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que el segundo espárrago está reforzado con una parte adicional. Esto hace que el segundo espárrago sea menos propenso a ser dañado por las fuerzas de la placa protectora.

20 El tabique puede comprender múltiples capas de placas, también denominadas en el presente documento como "capas de placa".

La altura de la cuña puede ser menor que el grosor de al menos una capa de capa montada.

25 El borde de la placa protectora, o una parte de la esquina de la misma, puede estar inclinada de manera que esté paralela a la cuña cuando se monta contra la cuña.

30 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la fuerza hacia fuera de la cuña sobre la placa protectora se extiende sobre el área inclinada de la placa protectora. Esto tiene la ventaja de que las fuerzas de la placa protectora sobre la cuña y, por lo tanto, sobre el segundo espárrago se extienden de una manera más uniforme. Por lo tanto, es menos probable que el segundo espárrago y la cuña sean dañados por la placa protectora cuando la misma es empujada contra la cuña por la pared.

35 En realizaciones particulares, la estructura de protección sísmica puede comprender una estructura de doble cuña de manera que cuando se monta la estructura de doble cuña contra el segundo espárrago, una cuña está presente en ambos lados del segundo espárrago. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que al integrar dos cuñas opuestas en una sola pieza, se puede simplificar el montaje de las dos cuñas en un espárrago. La fijación de la cuña doble también requiere menos medios de fijación (por ejemplo, tornillos) que la fijación de las dos cuñas separadas. Además, es más fácil posicionar la cuña doble ya que el posicionamiento solo requiere empujar la cuña alrededor del espárrago hasta una posición fija. La cuña doble solo necesita posicionarse a lo largo del espárrago.

45 La estructura de protección sísmica puede comprender una capa deslizante que se aplica a la cuña para disminuir la fricción entre la cuña y la placa protectora. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la placa protectora tiene menos fricción con la cuña. Esto disminuye las fuerzas, paralelas con el tabique, de la placa protectora sobre la cuña y, por lo tanto, también sobre el segundo espárrago. Por lo tanto, es menos probable que la placa protectora dañe el segundo espárrago.

50 La presente invención también se refiere a un tabique que comprende una estructura de protección sísmica como se ha descrito anteriormente.

55 El tabique puede tener dos lados que tienen una placa protectora a cada lado del tabique y el tabique puede comprender dos estructuras de protección sísmica, cada una de las cuales comprende una estructura de doble cuña, por lo que las cuñas están presentes en ambos lados del tabique y a lo largo de toda la longitud de cada lado longitudinal de las placas protectoras.

60 El tabique puede tener dos lados que tienen una placa protectora a cada lado del tabique y el tabique puede comprender cuatro estructuras de protección sísmica, cada una de las cuales comprende una estructura de doble cuña, por lo que las cuñas están presentes en ambos lados del tabique y en cada esquina de las placas protectoras.

65 La presente invención se refiere además a un kit de partes para construir una estructura de protección sísmica como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el kit de partes una o más cuñas, al menos una placa protectora, un primer espárrago y un segundo espárrago para construir un tabique adaptado para empujar la placa protectora al menos parcialmente fuera del plano del tabique por la cuña cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica.

La presente invención también se refiere a un método para proteger un tabique contra un nivel dado de tensión

sísmica, comprendiendo el método usar en el tabique una estructura de protección sísmica como se ha descrito anteriormente de tal manera que, cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica, una placa protectora es empujada al menos parcialmente fuera del plano del tabique mediante una cuña montada en un segundo espárrago de la estructura de protección sísmica. En realizaciones preferentes, la placa protectora es empujada solo

5 parcialmente fuera del plano del tabique. Más particularmente, (solo) una parte de esquina superior y/o inferior de la placa protectora puede ser empujada fuera del plano del tabique.

La presente invención también se refiere a un método para restaurar un tabique después de un terremoto, comprendiendo el tabique una estructura de protección sísmica como se ha descrito anteriormente, comprendiendo

10 el método reemplazar la placa protectora o la parte superior o inferior de la placa protectora.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona una vista superior esquemática de una estructura de protección entre una pared y el

15 resto del tabique según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 proporciona una vista superior esquemática de una cuña según una realización de la presente invención.

La figura 3 y la figura 4 proporcionan una vista superior de un detalle de una estructura de protección según una

20 realización de la presente invención.

La figura 5 proporciona una vista superior esquemática de una cuña según una realización de la presente invención.

La figura 6 proporciona una vista superior esquemática de una cuña que comprende una capa deslizante según una realización de la presente invención.

25 La figura 7 proporciona una vista superior de un detalle de una estructura de protección según una realización de la presente invención.

La figura 8 proporciona una vista superior de un detalle de una estructura de protección que comprende un espárrago adicional montado espalda con espalda con el segundo espárrago según una realización de la

30 presente invención.

La figura 9 proporciona una vista frontal esquemática de un tabique que comprende una estructura de protección según realizaciones de la presente invención.

La figura 10 proporciona una vista frontal esquemática de un tabique que comprende una estructura de

35 protección que comprende partes de esquina superior e inferior según una realización de la presente invención.

La figura 11 proporciona un dibujo técnico de los espárragos y cuñas de un tabique según una realización de la

40 presente invención.

La figura 12 proporciona un dibujo técnico de un tabique por el cual se monta una primera capa de placas sobre una estructura como en la figura 11 según una realización de la presente invención.

La figura 13 proporciona un dibujo técnico de un tabique por el cual se monta una segunda capa de placas sobre una estructura como en la figura 11 según una realización de la presente invención.

45 La figura 14 muestra una imagen de un marco de espárragos según una realización de la presente invención.

La figura 15 muestra un primer plano de una cuña montada en un segundo espárrago según una realización de la presente invención.

La figura 16 muestra una imagen de un primer plano de un marco de espárragos sobre los que se montan algunas placas según una realización de la presente invención.

50 La figura 17 muestra una imagen en primer plano de un tabique donde la parte de esquina inferior de la placa protectora está montada según una realización de la presente invención.

La figura 18 muestra una imagen de una parte adicional montada espalda con espalda con el segundo espárrago según una realización de la presente invención.

La figura 19 muestra una imagen de un montador de cuña en un segundo espárrago y en una parte adicional según una realización de la presente invención.

55 La figura 20 muestra el desplazamiento de la pared en función del número de paso para una prueba en un tabique que comprende una estructura de protección según una realización de la presente invención.

La figura 21 muestra el desplazamiento de la pared en función del tiempo para una prueba en un tabique que comprende una estructura de protección según una realización de la presente invención.

La figura 22 muestra un tabique, después de someterse a una prueba, con una parte de esquina superior

60 protectora dañada según una realización de la presente invención.

La figura 23 proporciona una vista superior esquemática de una estructura de protección entre una pared y el resto del tabique según una primera realización de la presente invención.

La figura 24 proporciona una vista superior esquemática de una estructura de protección entre una pared y el resto del tabique según una primera realización de la presente invención.

La figura 25 y 26 proporcionan diferentes cuñas y el montaje de las mismas en un segundo espárrago según las realizaciones de la presente invención.

Los dibujos son solo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no se interpretará como una limitación del alcance.

En los diferentes dibujos, los mismos signos de referencia se refieren al mismo elemento o elementos análogos.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos sino solo a las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos. Las dimensiones y las dimensiones relativas no corresponden a reducciones reales para llevar a la práctica la invención.

Además, los términos primero, segundo y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir una secuencia, ya sea temporal, espacial, de clasificación o de cualquier otra manera. Debe entenderse que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en el presente documento son capaces de funcionar en otras secuencias que las descritas o ilustradas en el presente documento.

Además, los términos superior, inferior y similares en la descripción y las reivindicaciones se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas. Debe entenderse que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en el presente documento son capaces de funcionar en otras orientaciones que las descritas o ilustradas en el presente documento.

Cabe destacar que el término "que comprende", utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse como restringido a los medios enumerados a continuación; esto no excluye otros elementos o etapas. Por lo tanto, debe interpretarse que esta especifica la presencia de las características, números enteros, etapas o componentes citados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas o componentes, o grupos de los mismos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende los medios A y B" no debe limitarse a los dispositivos que consisten únicamente en los componentes A y B. Esto significa que con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

La referencia que a lo largo de esta memoria descriptiva se hace a "una realización" o "una realización" significa que una propiedad, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases "en una realización" o "en una realización" en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización, aunque podría ser así. Además, las propiedades, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada, como sería evidente para un experto en la técnica a partir de esta divulgación, en una o más realizaciones.

De manera similar, debe apreciarse que en la descripción de realizaciones a modo de ejemplo de la invención, diversas características de la invención a veces se agrupan conjuntamente en una única realización, figura o descripción de las mismas con el fin de agilizar la divulgación y propiciar la comprensión de uno o diversos aspectos de la invención. Sin embargo, este método de divulgación no debe interpretarse como un reflejo de la intención de que la invención reivindicada requiera más características de las que se citan expresamente en cada reivindicación. Por el contrario, como lo reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos de la invención no se encuentran en todas las características de una sola realización divulgada anteriormente. Por lo tanto, las reivindicaciones que siguen a la descripción detallada se incorporan expresamente en esta descripción detallada, y cada una de las reivindicaciones se presenta como una realización separada de esta invención.

Cuando en realizaciones según la presente invención se hace referencia a una pared, se hace referencia a la pared contra la cual se fija el tabique. En realizaciones según la presente invención, el tabique puede fijarse entre dos paredes. Los movimientos de estas paredes pueden hacer que se rompa el tabique.

Cuando en las realizaciones de la presente invención se hace referencia a una placa protectora, se hace referencia a una placa completa en la que la placa o los bordes de la misma funcionan como un fusible para la protección contra la actividad sísmica, o a una o más placas que cubren solo una o más esquinas y funcionan como un fusible para protección contra la actividad sísmica o incluso para un conjunto de una o más placas que cubren una o más esquinas y una o más placas adicionales posicionadas en el medio para cubrir la altura total de la pared. En consecuencia, el término "parte de esquina", tal como se usa en el presente documento, se refiere a una parte de la placa protectora, que forma una esquina de la pared divisoria. Dado que la placa protectora solo puede estar presente a lo largo de una parte del ancho de la pared divisoria completa, el ancho de la parte de la esquina será, generalmente, solo una fracción del ancho de la pared divisoria, mientras que el ancho de la parte de la esquina puede ser igual o menor que el ancho del tabique. En otras palabras, incluso si la parte de la esquina solo está presente a lo largo de una parte del ancho de la pared divisoria, puede estar presente a lo largo de todo el ancho de la placa protectora. La altura de la parte de la esquina será, habitualmente, solo una parte de la altura total de la placa protectora o de la pared divisoria. Preferentemente, cada una de la parte de esquina superior y la parte de

esquina inferior tiene independientemente una altura que es de 0,1 a 0,3 veces la altura de la pared divisoria.

La combinación de la placa protectora y la cuña, que hace que la placa protectora se desplace parcial o completamente fuera del plano del tabique, lo que alivia la tensión del tabique, también se denomina un fusible mecánico.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una estructura de protección sísmica 100 para proteger un tabique 190. La estructura 100 de protección sísmica comprende un primer espárrago 110, un segundo espárrago 120, una cuña 140 y una placa protectora 130. El primer espárrago 110 está montado contra una pared 150. La cuña 140 está montada contra el segundo espárrago 120 y la placa protectora 130 está montada contra el primer espárrago 110 y la cuña 140, la placa protectora 130 es empujada por la cuña 140 al menos parcialmente fuera del plano del tabique 190 cuando el primer espárrago 110 es empujado por la pared 150 hacia el segundo espárrago 120.

Como se ha descrito anteriormente, el tabique descrito en el presente documento se puede fijar entre dos paredes, por ejemplo una primera pared y una segunda pared. En tales realizaciones, el primer espárrago puede montarse contra la primera pared, mientras que el segundo espárrago es preferentemente un espárrago autosostenido. Esto significa que el segundo espárrago no está montado contra la primera ni la segunda pared, sino que se posiciona entre (y se separa) de la primera y la segunda pared.

A modo de ilustración, se ilustrarán características estándar y opcionales usando realizaciones a modo de ejemplo, a las cuales no se limitan las realizaciones de la presente invención. La figura 1 muestra una estructura de protección sísmica 100 para proteger un tabique 190. En la figura 1 se muestra una vista superior de un tabique 190 en la que la placa protectora 130 está montada sobre un primer espárrago 110, por lo que el primer espárrago está montado contra una pared 150. La placa protectora 130 también está montada contra una cuña 140 y la cuña está montada contra un segundo espárrago 120. La cuña 140 se monta de tal manera que, al desplazarse el primer espárrago 110 hacia el segundo espárrago 120, la placa protectora 130 se aleja del segundo espárrago 120 por la cuña 140. Por lo tanto, la presión sobre el tabique 190, causada por el desplazamiento del primer espárrago 110 hacia el segundo espárrago 120, se retira de las placas del tabique 190. En realizaciones según la presente invención, como por ejemplo en la realización ilustrada en la figura 1, el tabique 190 tiene placas a ambos lados de los espárragos y, por lo tanto, a cada lado del segundo espárrago 120 se monta una cuña 140.

La figura 23 muestra otra estructura de protección 100 para proteger un tabique 190. En la figura 23 se muestra una vista superior de un tabique 190 en la que la placa protectora 130 está montada sobre un primer espárrago 110, por lo que el primer espárrago 110 se posiciona en una pista vertical 2310 que está montada contra una pared 150. Por consiguiente, en la estructura de protección sísmica descrita en el presente documento, el primer espárrago puede estar montado directa o indirectamente contra una pared vecina. La placa protectora se fija usando tornillos 160 contra el primer espárrago 110. El primer espárrago 110 puede guiarse por la pista vertical 2310. En realizaciones según la presente invención, el primer espárrago 110 no se fija contra la pista vertical 2310. En la realización a modo de ejemplo de la figura 23 un espárrago 810 adicional se fija contra el segundo espárrago 120. La cuña 140 se fija usando tornillos 160 contra los espárragos 120, 810. Las placas de yeso 130, 170 se fijan contra los espárragos usando tornillos 160. En realizaciones según la presente invención, se pueden usar otros medios de fijación distintos de tornillos. El uso de medios de fijación permite instalar y terminar la pared divisoria de la misma manera que las paredes divisorias convencionales, por ejemplo, como la instalación de paneles de muro seco convencionales. Por consiguiente, las paredes divisorias que comprenden una estructura de protección sísmica como se describe en el presente documento, pueden ser fáciles de instalar y pueden tener el mismo aspecto que las paredes divisorias convencionales que no están provistas de una estructura de protección sísmica.

En realizaciones particulares de la estructura de protección sísmica descrita en el presente documento, la placa protectora se fija al primer y segundo espárragos utilizando medios de fijación seleccionados de la lista que consiste en tornillos, tuercas y pernos, remaches, ajustes a presión, tachuelas, clavos, elementos de sujeción de bucle, adhesivos y conectores macho/hembra entrelazados (tales como conectores de anzuelo). Un conector de anzuelo incluye una porción macho con una protuberancia en su circunferencia. Al insertar la porción macho en la porción hembra, se bloquean las dos porciones conjuntamente de manera sustancialmente permanente. Los medios de fijación preferentes incluyen tornillos.

Aún otra realización a modo de ejemplo de una estructura de protección sísmica se ilustra en la figura 24. Esta realización es similar a la de la figura 23 excepto porque en este caso no se monta ningún espárrago adicional contra el segundo espárrago 120. La cuña 140, la placa protectora 130 y la placa 170 adyacente están montadas contra el segundo espárrago 120.

En realizaciones según la presente invención, la cuña 140 puede estar hecha de cualquier material adecuado tal como, por ejemplo, un material a base de metal tal como acero, o acero galvanizado, o acero inoxidable (inox) o plástico. El grosor del material puede estar entre 0,3 y 2 mm, preferentemente 0,6 mm.

La figura 2 muestra una vista superior de una cuña según realizaciones de la presente invención. En realizaciones

de la presente invención, el ángulo de la cuña α entre el primer lado 210 de la cuña 140 y el segundo lado 220 de la cuña 140 está entre 110° y 170° , por ejemplo entre 130° y 160° , tal como por ejemplo 145° . La altura de la cuña h depende del ángulo de la cuña, así como del grosor de al menos una capa de placa montada, y está entre 6 y 30 mm, por ejemplo entre 10 y 25 mm, por ejemplo entre 12,5 mm y 15 mm. El primer lado 210 y el cuarto lado 240 de la cuña están en este caso en el mismo plano. El tercer lado de la cuña 230 es en este caso ortogonal con respecto al cuarto lado 240 de la cuña y está conectando el segundo lado 220 de la cuña y el cuarto lado 240 de la cuña. Mientras que la figura 2 muestra una cuña en la que la sección transversal es un triángulo con bordes rectos, esto no es crucial. En general, se puede usar cualquier pieza que tenga un extremo grueso que tenga una altura h y que se estreche hacia un borde delgado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones de la estructura de protección sísmica, el segundo lado 220 puede ser convexo o cóncavo. En realizaciones según la presente invención, la longitud (l en la figura 2) de los planos prolongados en ambos lados de la cuña 140 está entre 20 mm y 90 mm, por ejemplo entre 30 mm y 80 mm, preferentemente entre 40 mm y 70 mm, preferentemente 50 mm. Estos planos permiten un montaje seguro de la cuña contra el segundo espárrago.

En realizaciones según la presente invención, la altura de la cuña 140 es menor que el grosor de la al menos una capa de la placa montada. La altura de la cuña puede ser de 1 mm, preferentemente 2 mm más pequeña que el grosor de la placa que está montada contra la misma. Un ejemplo del mismo se ilustra en la figura 3.

En las realizaciones según la presente invención, el borde de la placa protectora 130 que se va a montar contra la cuña 140 está inclinado de tal manera que, cuando se monta, es paralelo a la cuña. Una realización a modo de ejemplo del mismo se ilustra en la figura 4. Más generalmente, el borde de la placa protectora 130 puede tener una forma tal que, cuando se monta, la misma se conforma con la cuña. Por ejemplo, si el lado de la cuña que está orientada hacia la placa protectora tiene una superficie convexa o cóncava, el borde de la placa protectora puede tener una forma cóncava o convexa, respectivamente.

En realizaciones según la presente invención, se montan placas en ambos lados de los espárragos. En estas realizaciones, está montada una cuña 140 en ambos lados del segundo espárrago 120 de modo que estas puedan empujar las placas protectoras 130 lejos del segundo espárrago cuando el primer espárrago se desplaza en la dirección del segundo espárrago. En estas realizaciones, ambas cuñas opuestas pueden fabricarse de una pieza que se puede montar alrededor del segundo espárrago 120. Tal estructura de cuña doble 540 que, cuando se monta 540 contra el segundo espárrago 120, proporciona una cuña 140 en ambos lados del segundo espárrago 120 se ilustra en la figura 5. La figura 5 muestra la vista superior de una estructura de cuña doble 540 empujada alrededor de un segundo espárrago 120 de manera que una cuña 140 esté presente en cada lado del espárrago.

En las realizaciones según la presente invención, se puede aplicar una capa 610 deslizante a la cuña 140. La capa 610 deslizante puede tener la forma de una cinta (por ejemplo, una cinta de plástico). Una realización a modo de ejemplo de la misma se ilustra en la figura 6.

La figura 25 y la figura 26 muestran dos tipos diferentes de cuñas 140 según realizaciones de la presente invención. En la figura 25, el primer lado 210 de la cuña 140 está montado contra el segundo espárrago 120 usando un tornillo 160. La cuña comprende en el ejemplo solo un primer lado 210 y un segundo lado 220. La cuña en la figura 26 también comprende un tercer lado 230 ortogonal al primer lado 210. El tercer lado 230 de la cuña 140 está orientado de manera que la cuña se pueda montar en el segundo espárrago 210 con el primer lado 210 contra un primer lado del espárrago y el tercer lado 230 contra un lado ortogonal al primer lado del espárrago. La figura 7 muestra dos cuñas 140 montadas en los lados opuestos de un espárrago 120 según una realización de la presente invención. Las placas protectoras 130 están montadas en un lado de las cuñas 140 de manera que las cuñas las alejan del tabique cuando las placas protectoras 130 son empujadas hacia la cuña 140. Cada una de las placas adyacentes 170 está montada en el lado opuesto de la cuña 140 en el mismo plano que la placa protectora 130 correspondiente. En esta realización particular, los tornillos 160 se usan para fijar las cuñas 140 contra el espárrago 120 y los tornillos 160 se usan para fijar las placas protectoras 130, las placas adyacentes 170 y las cuñas 140 al segundo espárrago 120.

En la realización a modo de ejemplo ilustrada en la figura 8 las cuñas 140 están montadas contra dos espárragos (120, 810) que están montados espalda con espalda. Un espárrago adicional 810 se fija contra el segundo espárrago 120 (por ejemplo, por medio de un tornillo). El espárrago adicional 810 puede tener una longitud correspondiente a la longitud de la cuña 140. En la realización a modo de ejemplo de la figura 8 las cuñas 140 se atornillan contra el segundo espárrago 120 y el espárrago adicional 810 antes de atornillar las placas protectoras 130 y las placas adyacentes 170 contra el segundo espárrago y el espárrago adicional.

La figura 9 muestra un dibujo esquemático de un tabique 190 que comprende una placa protectora 130 y una cuña 140 según realizaciones de la presente invención. La placa protectora 130 se monta usando tornillos 160 en un primer espárrago 110 y en la cuña 140 y/o en el segundo espárrago 120. El espárrago 110 está montado contra una pared 150. La placa protectora 130 también está montada contra un segundo espárrago 120 sobre el que está montada una cuña 140. En esta realización a modo de ejemplo de la presente invención, la cuña 140 tiene (aproximadamente) la misma longitud que el segundo espárrago 120.

La cuña se puede formar como una sola pieza, o se puede formar a partir de una pluralidad de partes, en la que cada parte contribuye a una parte de la longitud total de la cuña. Las diferentes partes se pueden montar entonces en el segundo espárrago para formar una sola cuña continua. Alternativamente, se puede posicionar una pluralidad de cuñas a lo largo de la longitud del segundo espárrago, con un hueco entre las cuñas individuales. La pluralidad de cuñas puede formar una cuña "discontinua" o "intermitente". El número de tornillos para fijar la placa protectora contra la cuña podría reducirse. Esto puede permitir empujar más fácilmente la placa protectora fuera del plano de la pared divisoria de la placa.

En ciertas realizaciones según la presente invención, las cuñas 140 no se posicionan sobre la altura completa de la placa protectora 130. En realizaciones según la presente invención, la longitud de la cuña 140 es menor que la altura de la placa protectora 130. En realizaciones según la presente invención, el segundo espárrago 120 no está posicionado en un lado externo de la placa protectora 130, sino más cerca del primer espárrago 110. El posicionamiento del segundo espárrago 120 y las cuñas 140 se realiza de modo que solo parte de la placa protectora 130 se aleja del tabique 190 cuando el primer espárrago 110 se desplaza hacia el segundo espárrago 120. En las realizaciones según la presente invención, la placa protectora 130 se divide en las partes 1010, 1020. Una primera parte de esquina 1010 está ubicada en la esquina superior de la placa protectora que está más cerca de la pared, una segunda parte de esquina 1020 está ubicada en la esquina inferior de la placa protectora que está más cerca de la pared. Un ejemplo de la misma se ilustra en el dibujo esquemático de la figura 10.

Por consiguiente, en realizaciones particulares, la placa protectora 130 puede comprender una primera parte de esquina 1010 y una segunda parte de esquina 1020. Más particularmente, la placa protectora puede comprender una primera parte de esquina, una segunda parte de esquina y al menos una parte intermedia que separa la primera parte de la esquina de la segunda parte de la esquina. Por consiguiente, la al menos una parte intermedia está, al menos parcialmente, situada entre la primera parte de esquina y la segunda parte de esquina.

Se prefiere que solo la parte de esquina superior y/o la parte de esquina inferior se empujen fuera del plano de la placa divisoria, dejando de este modo intacto el resto de la pared divisoria. Preferentemente, la parte de esquina superior y/o la parte de esquina inferior se separarán al menos parcialmente del resto de la pared divisoria cuando aparezca un nivel dado de tensión sísmica. Más particularmente, la parte de esquina superior y/o inferior están separadas al menos parcialmente de la al menos una parte intermedia de la placa protectora.

Habitualmente, para cada una de la primera y segunda partes de esquina, un primer lado de la parte de esquina está montado en el primer espárrago, mientras que un lado opuesto de la parte de esquina está montado en el segundo espárrago. Se prevé además que cada una de la parte de esquina superior y la parte inferior puedan estar provistas de su propia cuña (dedicada). Más particularmente, la parte de esquina superior puede estar provista de una cuña superior, mientras que la parte de esquina inferior está provista de una cuña inferior. La cuña superior y la cuña inferior son cuñas separadas (es decir, no forman una cuña continua única). Las cuñas superior e inferior pueden proporcionarse como partes separadas, o pueden proporcionarse como una parte única, por ejemplo en un único perfil

Preferentemente, las cuñas se proporcionan preferentemente solo a lo largo de las partes de esquina, y no a lo largo de otras partes de la placa protectora.

En realizaciones particulares, la parte de esquina superior (1020) y/o la parte de esquina inferior (1020) pueden proporcionarse como partes separadas. Por ejemplo, la placa protectora puede estar formada por diferentes partes, que están unidas entre sí (con una parte intermedia) antes o durante la instalación de la pared divisoria. Esto facilita el control del daño a la pared divisoria bajo tensión sísmica. Alternativamente, la placa protectora puede proporcionarse como una pieza única, en la que las partes de esquina están conectadas al resto de la placa protectora (más particularmente la al menos una parte intermedia) a través de una conexión debilitada, por ejemplo una parte más delgada y/o perforada de la placa protectora.

En ciertas realizaciones, una de las partes de esquina superior e inferior se puede proporcionar como una parte separada, en las que la otra de las partes de esquina superior e inferior se puede conectar con el resto de la placa protectora (más particularmente la al menos una parte intermedia) a través de una conexión debilitada. Por consiguiente, en realizaciones particulares, la placa protectora puede comprender una parte intermedia y al menos una parte de esquina separada.

La primera parte de esquina 1010 y la segunda parte de esquina 1020 pueden tener una altura entre 0,1 veces la altura de la placa protectora y 0,3 veces la altura de la placa protectora, preferentemente 0,2 veces la altura de la placa protectora 130. Más particularmente, la primera parte de esquina 1010 y la segunda parte de esquina 1020 pueden tener una altura entre 0,1 veces la altura de la pared divisoria y 0,3 veces la altura de la pared divisoria, preferentemente 0,2 veces la altura de la pared divisoria.

Las partes de esquina protectoras pueden ser rectangulares, por lo que el ancho oscila entre 100 y 1200 mm, por ejemplo entre 150 mm y 1000 mm, por ejemplo entre 300 mm y 900 mm, por ejemplo entre 300 mm y 800 mm, por ejemplo entre 400 mm y 600 mm. Las partes de esquina 1010, 1020 están montadas en un lado contra el primer

espárrago 110, y en el otro lado contra una cuña 140 que está montada contra el segundo espárrago 120. Estas se pueden fijar usando tornillos 160 contra el primer espárrago 110 y contra la cuña 140 y/o contra el segundo espárrago 120.

- 5 La figura 11 muestra un dibujo técnico de los espárragos y las cuñas de un tabique según una realización de la presente invención. En el lado izquierdo, así como en el lado derecho, se monta un primer espárrago 110 contra una pared 150. Los segundos espárragos 120 están ubicados al lado de los primeros espárragos 110. Las cuñas 140 están ubicadas en el lado superior y en el lado inferior del segundo espárrago 120. En las realizaciones según la presente invención, los espárragos tienen una profundidad (medida ortogonalmente con respecto a la superficie de tabique) entre 50 y 150 mm, por ejemplo 50 mm y un ancho (medido horizontalmente y en paralelo con la superficie de tabique) que oscila entre 30 mm y 70 mm. En las realizaciones según la presente invención, los espárragos verticales están montados en pistas horizontales (1110, 1120). Las pistas (1110, 1120) están montadas contra el piso y el techo. Las pistas tienen una profundidad (medida ortogonalmente con respecto a la superficie de tabique) que oscila entre 50 y 150 mm. La profundidad de las pistas y la profundidad de los espárragos es tal que los espárragos se ajustan firmemente en las pistas. Las pistas tienen un ancho (medido verticalmente y en paralelo con la superficie de tabique) que oscila entre 30 mm y 100 mm. En las realizaciones según la presente invención, el grosor de las pistas y los espárragos oscila entre 0,4 y 1,2 mm, por ejemplo entre 0,5 y 0,8 mm, tal como por ejemplo 0,6 mm.

- Un ejemplo de placas montadas se ilustra en la figura 12. Una placa protectora 130 está montada contra el primer espárrago 110 y el segundo espárrago 120. La placa protectora 130 comprende una primera parte de esquina 1010, una segunda parte de esquina 1020 y el resto de la placa. Estas son partes individuales que en su conjunto están formando una placa completa. La primera parte de esquina 1010 es la parte de esquina superior y está montada contra el primer espárrago 110 y la cuña 140 que está montada contra el segundo espárrago 120. La segunda parte de esquina 1020 es la parte de esquina inferior y está montada contra el primer espárrago 110 y la cuña 120 que está montada contra el segundo espárrago. Las partes de esquina 1010, 1020 de las placas protectoras 130 están ubicadas en las esquinas del tabique 190. Junto con el resto de las placas protectoras, estas esquinas forman dos placas protectoras 130. Entre las placas protectoras 130 están montadas las placas adyacentes 170 formando la partición completa del tabique 190. Las placas pueden ser placas de yeso. Las placas de yeso pueden ser placas de yeso resistentes al fuego o cualquier otro tipo de placas de yeso. En las realizaciones según la presente invención, la altura de las placas tiene una altura entre 1,5 m y 3 m, por ejemplo, entre 2,4 m y 2,8 m. El ancho de las placas puede ser entre 500 mm y 2000 mm, por ejemplo entre 1000 mm y 1400 mm, por ejemplo entre 1200 y 1250 mm. El grosor de la placa puede ser entre 6 mm y 25 mm, por ejemplo entre 10 mm y 15 mm, por ejemplo 12,5 mm. Las placas pueden conectarse contra los espárragos con los tornillos 160. Estos tornillos pueden tener diferentes longitudes (por ejemplo, 25 mm, 45 mm). La distancia entre los diferentes tornillos a lo largo de un espárrago puede estar, por ejemplo, entre 200 mm y 400 mm, por ejemplo 300 mm. Estos tornillos 160 también pueden usarse para conectar una cuña 140 contra un segundo espárrago 120. Los tornillos pueden ser tornillos autorroscantes. Se puede usar una cinta de malla 1210 para reforzar la unión entre dos placas adyacentes.

- El tabique 190 puede comprender múltiples capas de placas. La altura de la cuña 140 se adapta de este modo al grosor total de las múltiples capas de placas de manera que la altura de la cuña siempre es menor que el grosor de una o múltiples capas de placas (por ejemplo, 2 mm menor). En la figura 13 se agrega una segunda capa de placas al tabique 190.

- La figura 14 muestra una imagen de un marco de espárragos según una realización de la presente invención. Los primeros espárragos 110, los segundos espárragos 120 y las cuñas 140 son visibles en la imagen. En la imagen de la figura 14 el marco de los espárragos está montado entre las paredes 150 que se desplazan mecánicamente. Estas paredes permiten realizar experimentos mediante los cuales se puede ensayar el efecto de los desplazamientos de la pared causados por terremotos en un tabique 190. Las realizaciones según la presente invención se ensayan usando este montaje para estudiar en qué medida los tabiques 190 protegen contra el daño. Por lo tanto, es preferente que solo se dañe la placa protectora 130 y que las placas adyacentes no se dañen. La figura 15 muestra un primer plano de una cuña 140 montada en un segundo espárrago 120 según una realización de la presente invención. La figura 16 muestra una imagen de primer plano de un marco de espárragos en el que están montadas algunas placas. La parte de esquina inferior 1020 de la placa protectora 130 aún no está montada. Esto hace que la cuña 140, parte del primer espárrago 110 y parte del segundo espárrago 120 todavía sean visibles. La figura 17 muestra una imagen en la que está montada la parte de esquina inferior 1020 de la placa protectora 130. En esta realización de la presente invención, el objetivo consiste en hacer dos capas de placas. Solo uno de las dos placas de la parte de la esquina inferior 1020 está montada en el montaje ilustrado en esta imagen.

- En las realizaciones particulares de la presente invención, una parte adicional 810 está montada espalda con espalda con el segundo espárrago 120. Una imagen de la misma se ilustra en la figura 18. La longitud y el posicionamiento de la parte adicional es tal que la cuña 140 puede montarse tanto contra el segundo espárrago 120 como contra la parte adicional 810. Esto se representa en la figura 19.

- Se han realizado pruebas en un tabique con un marco similar al de la figura 14 mediante el cual se monta en el marco una doble capa de placas ignífugas. Las placas protectoras 130 comprenden una parte de esquina superior 1110 y una parte de esquina inferior 1120. Las pruebas se han realizado en marcos que tienen espárragos:

- con una profundidad de 50 mm y un ancho de 70 mm (primer montaje de tabique),
- con una profundidad de 50 mm y un ancho de 150 mm (segundo montaje de tabique),
- con una profundidad de 50 mm y un ancho de 150 mm, y que comprende un sistema deslizante montado sobre la estructura vertical (tercer montaje de tabique).

5 En las pruebas, la altura del tabique 190 es de 2,7 metros y el ancho es de 3 metros. El segundo espárrago 120 está ubicado a una distancia de 600 mm del primer espárrago 110. Las cuñas están colocadas en la parte superior e inferior de los segundos espárragos 120. Las partes de esquina 1010, 1020 de las placas protectoras 130 están montadas contra el primer espárrago 110 sobre un lado y contra la cuña 140 en el otro lado. En el montaje de la prueba, las partes de las esquinas son de 600 mm por 600 mm. En el montaje de la prueba, las placas están ubicadas de la siguiente manera:

- Primera capa: 3 columnas de placa con un ancho de 600 mm y 1 placa de tamaño completo con un ancho de 1200 mm (figura 12),
- 15 - Segunda capa: 2 columnas con un ancho de 1200 mm, y una columna con un ancho de 600 mm (figura 13). Las partes de las esquinas están ubicadas en las esquinas superior e inferior.

Las dos capas están escalonadas. La primera capa está atornillada a 600 mm del centro y la segunda a 300 mm del centro.

20 En el montaje de prueba, el tabique no deja huecos en la estructura lateral. En la configuración de prueba, las placas no se atornillan a las pistas horizontales en la parte superior e inferior.

25 Durante las pruebas, la pared izquierda y la pared derecha se desplazan alternativamente más cerca una de la otra y más lejos una de la otra. El desplazamiento de las paredes 150 se ilustra en la figura 20 en función del número de paso. El eje vertical corresponde con el desplazamiento de la pared 150 de izquierda a derecha y de derecha a izquierda a partir de una posición inicial con desplazamiento cero. El desplazamiento se expresa en milímetros. La parte superior de la partición puede estar fija y no se mueve, mientras que la parte inferior se alterna de izquierda a derecha y de derecha a izquierda con un desplazamiento creciente. Como se puede ver en la figura 20 el desplazamiento máximo en la prueba es de 70 mm. Las pruebas realizadas cumplen con la norma FEMA (Agencia Federal de Manejo de Emergencias) 461 de junio de 2007. El desplazamiento de las paredes durante las pruebas también se ilustra en la figura 21. En esta figura, el desplazamiento se ilustra en función del tiempo expresado en minutos. El eje vertical está expresado en milímetros.

35 En el primer montaje de tabique, la prueba se realiza hasta un desplazamiento de 5,1 cm. Al aumentar el desplazamiento, las juntas de las partes de esquina 1010, 1020 cerca de las cuñas 140 comienzan a agrietarse. En el primer montaje de la partición, esta comienza a partir de un desplazamiento de 1,39 cm, que es el 0,51 % de la altura (2,7 m) de la placa. En esta prueba, las partes de la esquina superior 1010 son empujadas por sus cuñas 140 correspondientes fuera del plano del tabique 190 con un desplazamiento de 3,7 cm (1,37 % de la altura). En esta prueba, las placas adyacentes se dañaron y el segundo espárrago se pandeó con un desplazamiento de 5,1 cm (1,88 por ciento de la altura). Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la placa protectora se rompe antes de que se rompan las placas adicionales y antes de que se pandeen los espárragos. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que la rotura de las placas protectoras aumenta el umbral de desplazamiento por encima del cual el resto del tabique comienza a romperse. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que solo se necesita reemplazar la placa protectora si el desplazamiento es lo suficientemente pequeño para evitar el pandeo de los espárragos y la rotura de las placas adyacentes. Un ejemplo de una parte de esquina 1010 desplazada de una placa protectora 130 se muestra en la imagen de la figura 22. La misma muestra una parte de esquina superior que es empujada fuera del plano del tabique. La unión entre la parte de esquina superior y el resto del tabique está rota. Como puede verse en la figura, la placa adyacente 170 no está dañada.

50 En el segundo montaje de tabique, el ancho de los espárragos es de 150 mm en lugar de 70 mm. Esto aumenta la resistencia del tabique y, por lo tanto, las juntas de las partes de esquina 1010, 1020 solo comienzan a agrietarse con un desplazamiento de 0,7 cm (0,25 %). El aumento del desplazamiento provoca grietas adicionales en las partes de esquina 1010, 1020, y hace que las partes de esquina de las placas protectoras 130 sean empujadas fuera del plano del tabique 190 por las cuñas 140. Con un desplazamiento de 5,1 cm (1,88 %) las placas adyacentes 170 y los espárragos resultan dañados.

60 Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que por debajo de un umbral del desplazamiento de la pared 150 solo las placas protectoras 130 resultan dañadas y, por lo tanto, solo estas necesitan ser reemplazadas. Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que las placas protectoras 130 se rompen primero, liberando de este modo la presión del resto del tabique 190.

65 En el tercer montaje de tabique, el ancho de los espárragos es de 150 mm y la configuración del tabique comprende un sistema deslizante. La prueba se realiza hasta un desplazamiento de las paredes 150 de 7,19 cm. Las primeras grietas en las partes de las esquinas 1010, 1020 solo comienzan a aparecer a 0,72 cm (0,26 %). Todas las partes de

las esquinas se desprenden después de un desplazamiento de 5,1 cm (1,88 %). La prueba se repite con un desplazamiento máximo de 7,19 cm (2,66 %) y no se producen daños adicionales. Después de reemplazar las partes de las esquinas 1010, 1020 y de llenar las uniones, se repite la prueba y las partes de las esquinas 1010, 1020 están protegiendo nuevamente el tabique para que no se rompa al romperse primero bajo el desplazamiento de las paredes exteriores 150. También durante esta prueba las cuatro partes de esquinas 1010, 1020 se desgarran bajo la influencia del desplazamiento de las paredes 150.

Para los diferentes montajes de tabiques bajo las pruebas anteriores, los montajes de tabiques se protegieron mediante las estructuras de protección hasta un desplazamiento del 1,88 %. Este umbral puede ser diferente para un montaje de tabiques diferentes.

Una ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que las cuñas 140 rompen las partes de esquina 1010, 1020 de las placas protectoras 130 y de ese modo alivian la presión del resto del tabique.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un tabique 190 que comprende una estructura de protección sísmica 100 según las realizaciones de la presente invención.

En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un kit de partes para construir una estructura de protección sísmica 100. El kit de partes comprende una o más cuñas 140, al menos una placa protectora 130, un primer espárrago 110 y un segundo espárrago 120. La estructura de protección sísmica construida está adaptada para causar daño intencionalmente a la placa protectora 130 cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica. Cuando se daña la placa protectora 130, se alivia la tensión del resto del tabique. La placa protectora puede comprender una parte de esquina superior 1010 y/o una parte de esquina inferior 1020 por lo que estas partes se dañan primero bajo tensión sísmica.

En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un método para proteger un tabique 190 contra un nivel dado de tensión sísmica. El método comprende el uso de una estructura de protección sísmica 100, según las realizaciones de la presente invención, en el tabique 190. La estructura de protección sísmica se usa de tal manera que, cuando aparece un nivel determinado de tensión sísmica, se provoca intencionalmente el daño a la placa protectora 130 de la estructura de protección sísmica 100, liberando de este modo la presión del resto del tabique 190.

En un quinto aspecto, la presente invención se refiere a un método para restaurar un tabique 190 después de un terremoto. El tabique comprende una estructura de protección sísmica 100 según las realizaciones de la presente invención. El método comprende reemplazar la placa protectora 130 o la parte superior 1010 o la parte inferior 1020 de la placa protectora.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de protección sísmica (100) para proteger un tabique (190), comprendiendo la estructura de protección (100):
 - un primer espárrago (110) y un segundo espárrago (120), estando el primer espárrago (110) montado contra una pared (150) vecina y estando el segundo espárrago (120) posicionado separado del primer espárrago de modo que una placa protectora esté montada en el primer espárrago y el segundo espárrago, y
 - estando una cuña (140) montada y posicionada contra el segundo espárrago (120) de tal manera que una placa protectora (130) montada en el primer y el segundo espárrago es empujada al menos parcialmente fuera del plano del tabique (190) por la cuña cuando aparece un determinado nivel de tensión sísmica;
 - caracterizada por que** la placa protectora (130) comprende una parte de esquina superior (1010) y una inferior (1020) por lo que las partes de esquina superior y/o inferior (1010, 1020) están montadas contra el primer espárrago (110) y el segundo espárrago (120) de tal manera que la cuña (140) empuja la parte de esquina superior (1010) y/o la parte de esquina inferior (1020) fuera del plano del tabique (190) cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica.
2. La estructura de protección sísmica (100) según la reivindicación 1, en la que dicha placa protectora (130) está fijada en el primer espárrago (110) y el segundo espárrago (120) a través de medios de fijación, preferentemente a través de tornillos.
3. La estructura de protección sísmica (100) según las reivindicaciones 1 o 2, en donde dicha estructura de protección sísmica está adaptada, cuando aparece un nivel de tensión dado, para causar daño intencionalmente a la placa protectora (130), liberando de este modo la presión del resto del tabique (190).
4. La estructura de protección sísmica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicha placa protectora (130) está configurada de tal manera que dichas parte de esquina superior (1010) y/o parte de esquina inferior (1020) están al menos parcialmente separadas del resto de la placa protectora (130), cuando se empujan fuera del plano del tabique (190).
5. La estructura de protección sísmica (100) según la reivindicación 4, en la que dicha parte de esquina superior (1020) y/o dicha parte de esquina inferior (1020) se proporcionan como partes separadas.
6. La estructura de protección sísmica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la altura de las partes de esquina superior y/o inferior (1010, 1020) es de 0,1 a 0,3 veces la altura del tabique (190).
7. La estructura de protección sísmica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la longitud de la cuña (140) es menor que la altura de la placa protectora (130).
8. La estructura de protección sísmica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicha cuña (140) se proporciona solo a lo largo de dichas partes de esquina superior y/o inferior (1010).
9. La estructura de protección sísmica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el borde de la placa protectora (130), o una parte de esquina (1010, 1020) de la misma, está inclinada de manera que es paralela a la cuña (140) cuando se monta contra la cuña.
10. Un tabique (190) que comprende una estructura de protección sísmica (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
11. El tabique (190) según la reivindicación 10, en donde el tabique (190) es de dos lados con una placa protectora a cada lado del tabique (190), y en donde el tabique (190) comprende cuatro estructuras de protección sísmica (100) comprendiendo cada una de ellas una estructura de doble cuña, por lo que las cuñas (140) están presentes en ambos lados del tabique (190) y en cada esquina de las placas protectoras (130).
12. Un kit de partes para construir una estructura de protección sísmica (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 anteriores, en la que el kit de partes comprende una o más cuñas (140), al menos una placa protectora (130) que comprende una parte de esquina superior (1010) y una parte de esquina inferior (1020), un primer espárrago (110) y un segundo espárrago (120) para construir un tabique adaptado para empujar la parte de esquina superior (1010) y/o la parte de esquina inferior (1020) de la placa protectora al menos parcialmente fuera del plano del tabique (190) por la cuña cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica.
13. Un método para proteger un tabique (190) contra un nivel dado de tensión sísmica, comprendiendo el método usar una estructura de protección sísmica (100) como se describe en las reivindicaciones 1 a 10, en el tabique (190) de modo que, cuando aparece un nivel dado de tensión sísmica, una parte de esquina superior (1010) y/o una parte de esquina inferior (1020) de una placa protectora es empujada al menos parcialmente fuera del plano del tabique

(190) por una cuña montada en un segundo espárrago de la estructura de protección sísmica (100).

- 5 14. Un método para restaurar un tabique (190) después de un terremoto, comprendiendo el tabique una estructura de protección sísmica (100) como se describe en las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo el método reemplazar solo una placa protectora (130) que forma parte de la estructura de protección sísmica (100) o reemplazar solo la parte superior (1010) o la parte inferior (1020) de una placa protectora que forma parte de la estructura de protección sísmica (100).

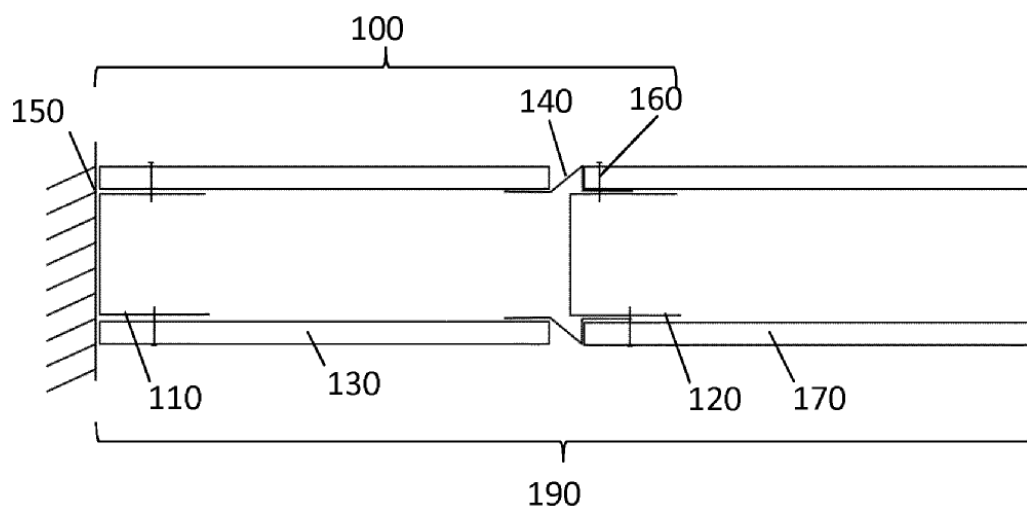


FIG. 1

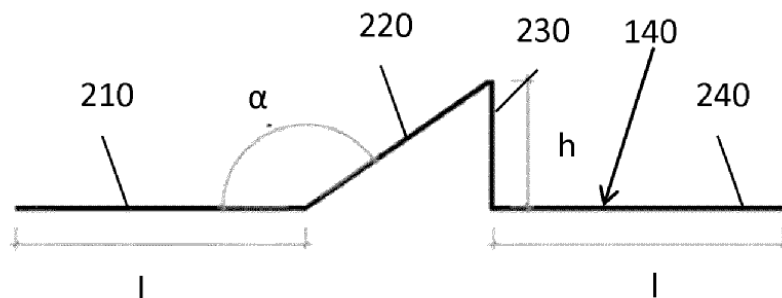


FIG. 2

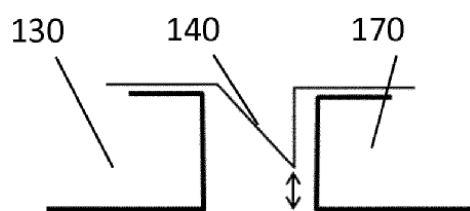


FIG. 3

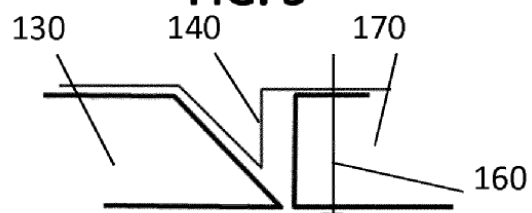


FIG.4

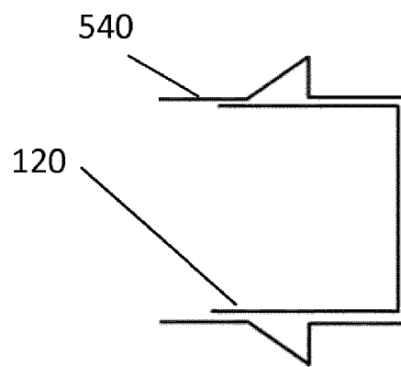


FIG. 5

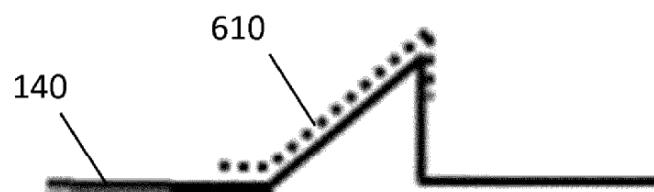


FIG. 6

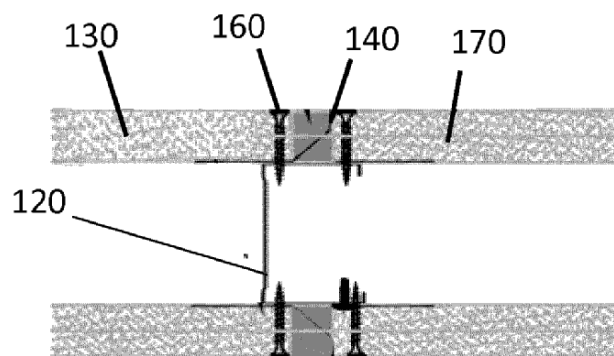


FIG. 7

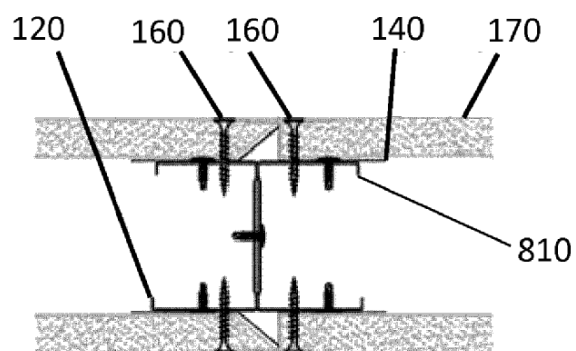


FIG. 8

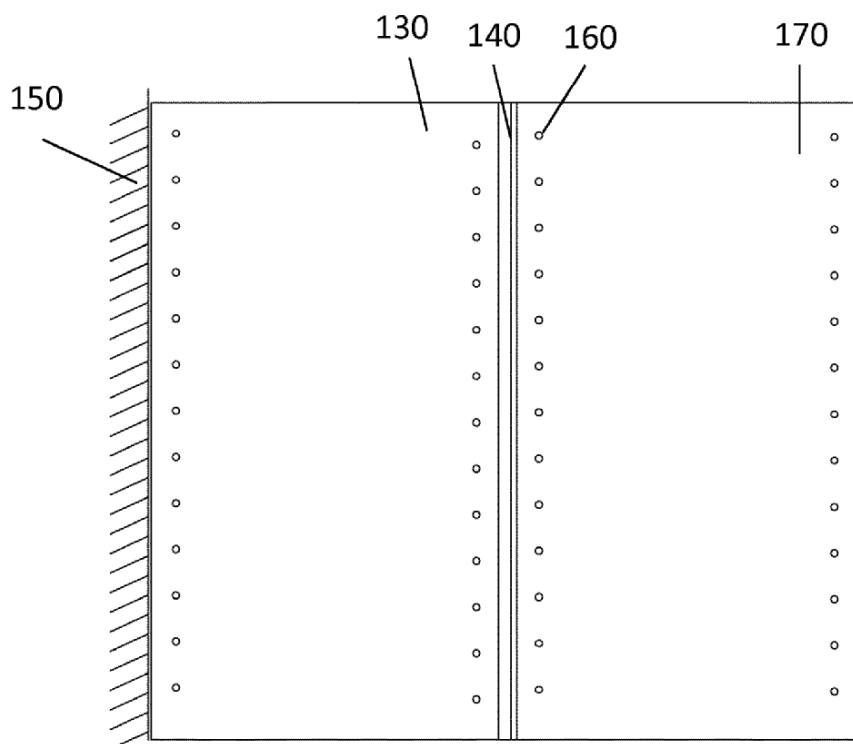


FIG. 9

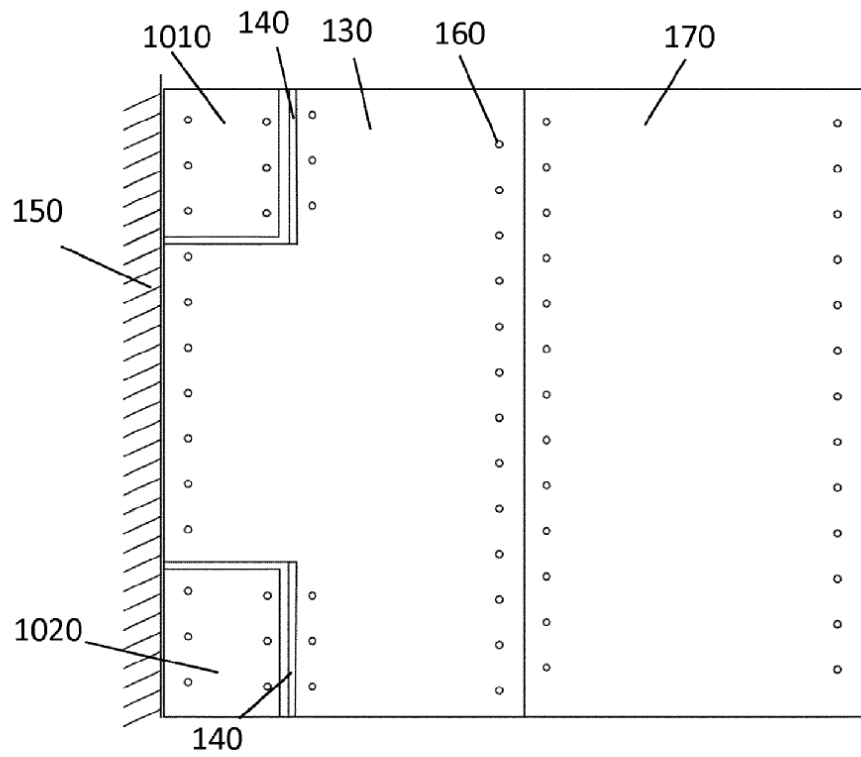


FIG. 10

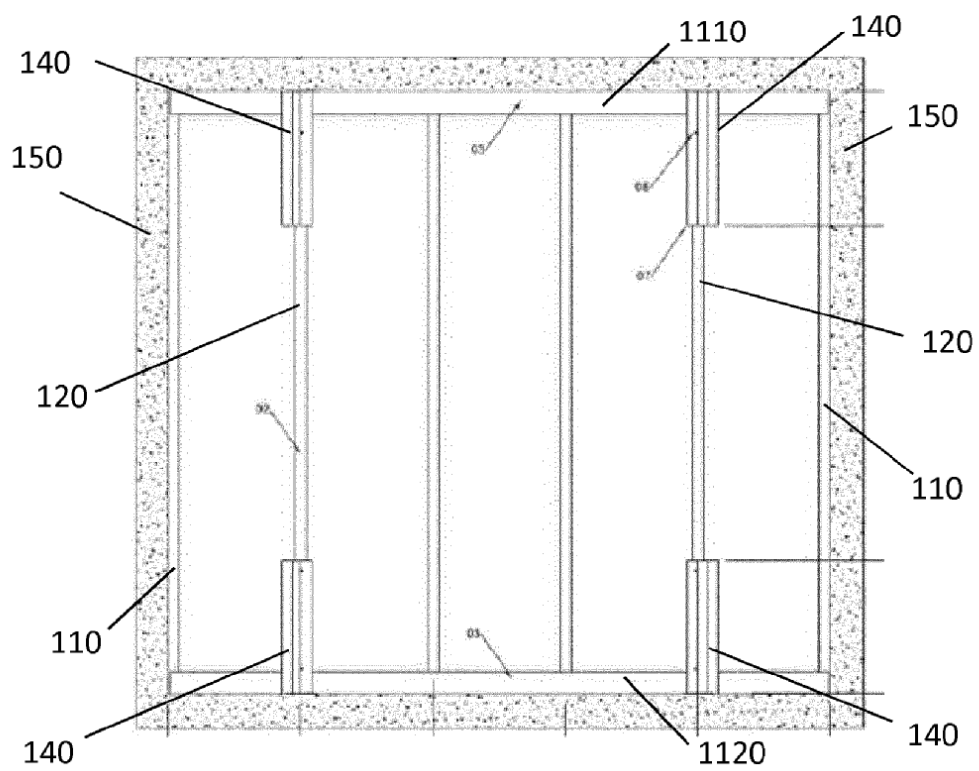


FIG. 11

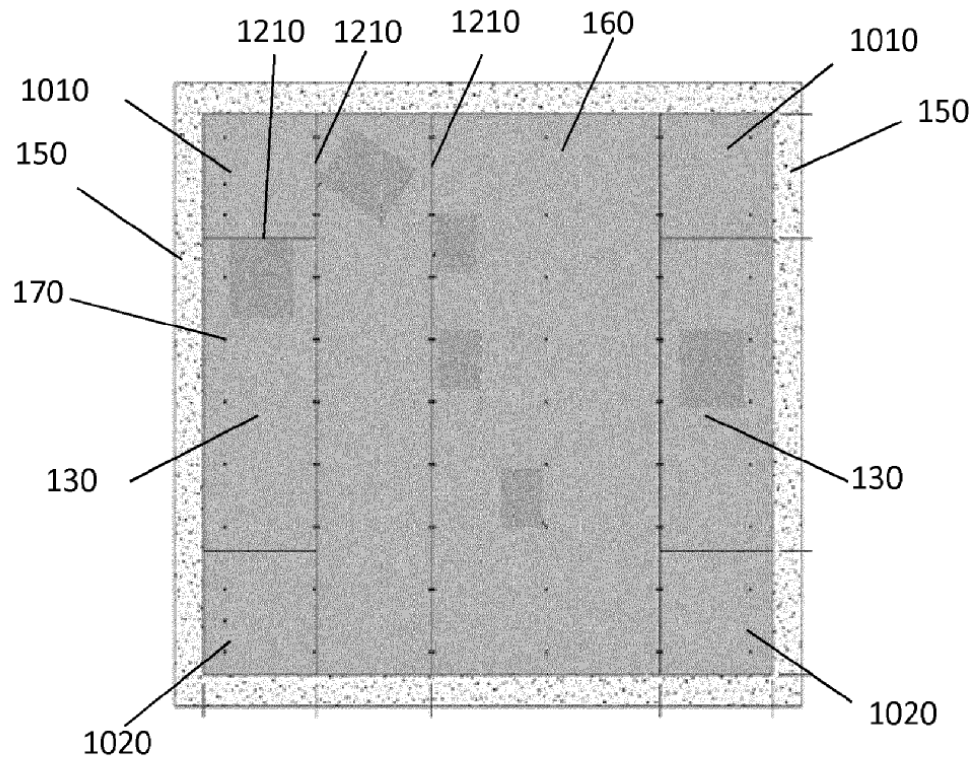


FIG. 12

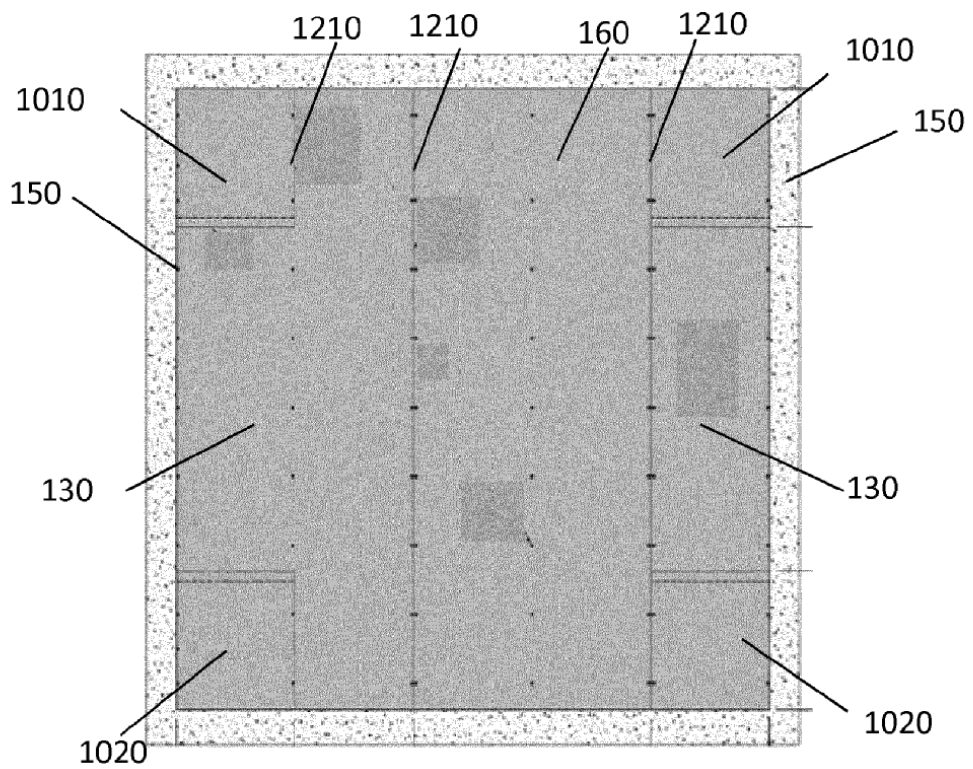


FIG. 13

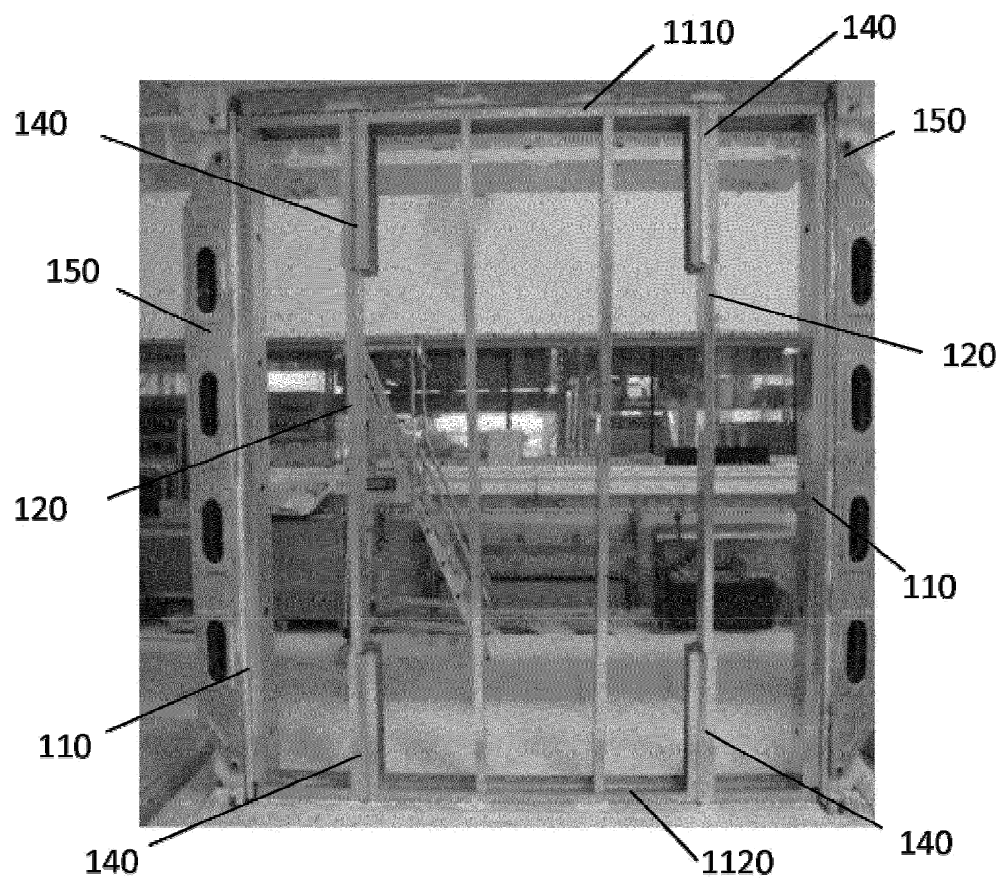


FIG. 14

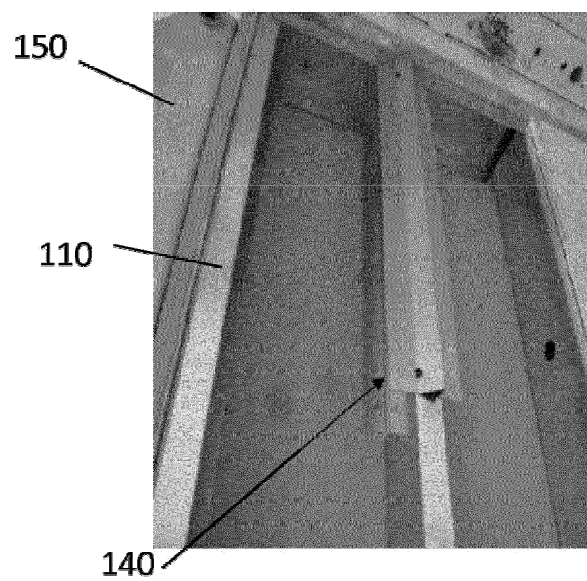


FIG. 15

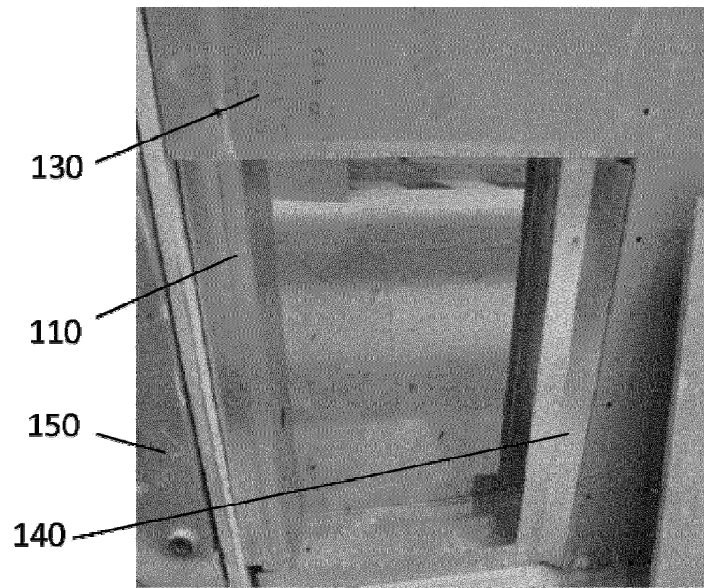


FIG. 16

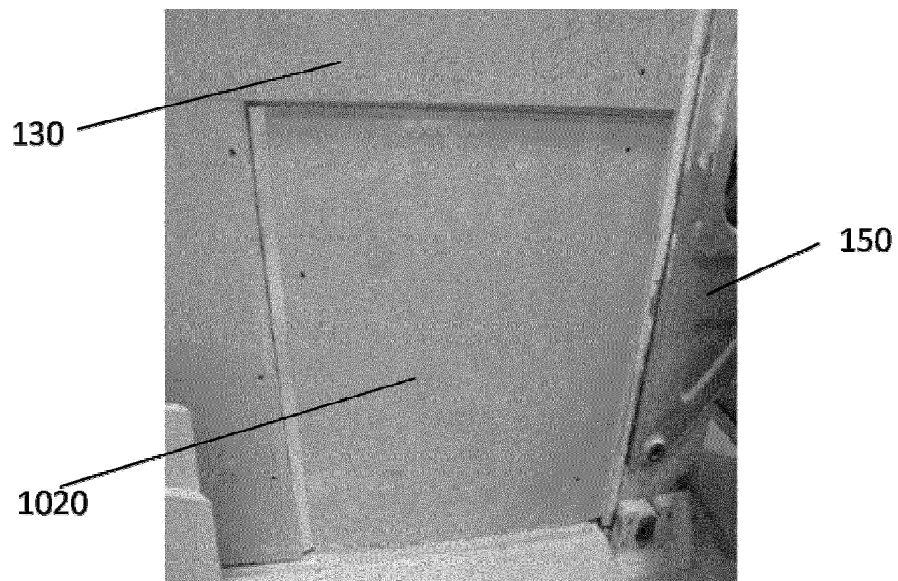


FIG. 17

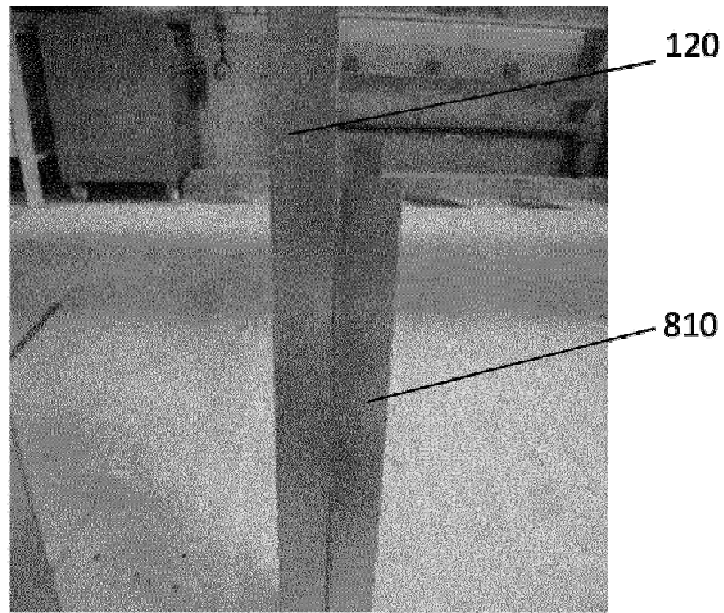


FIG. 18

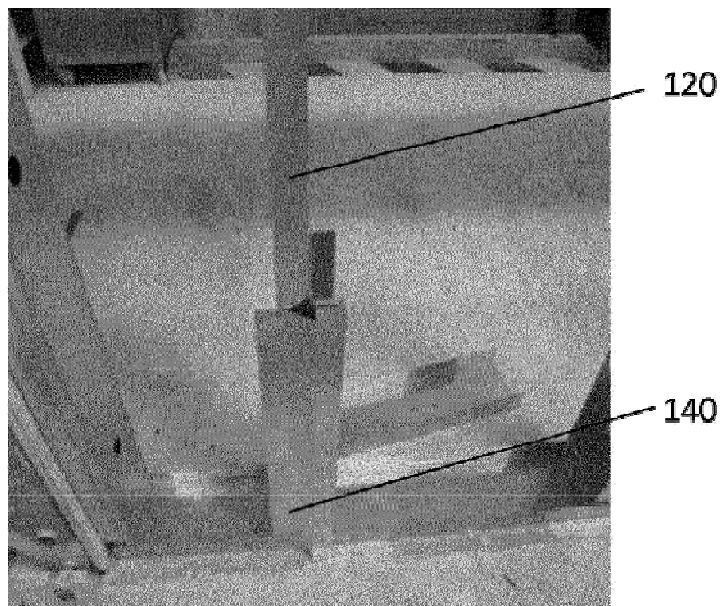


FIG. 19

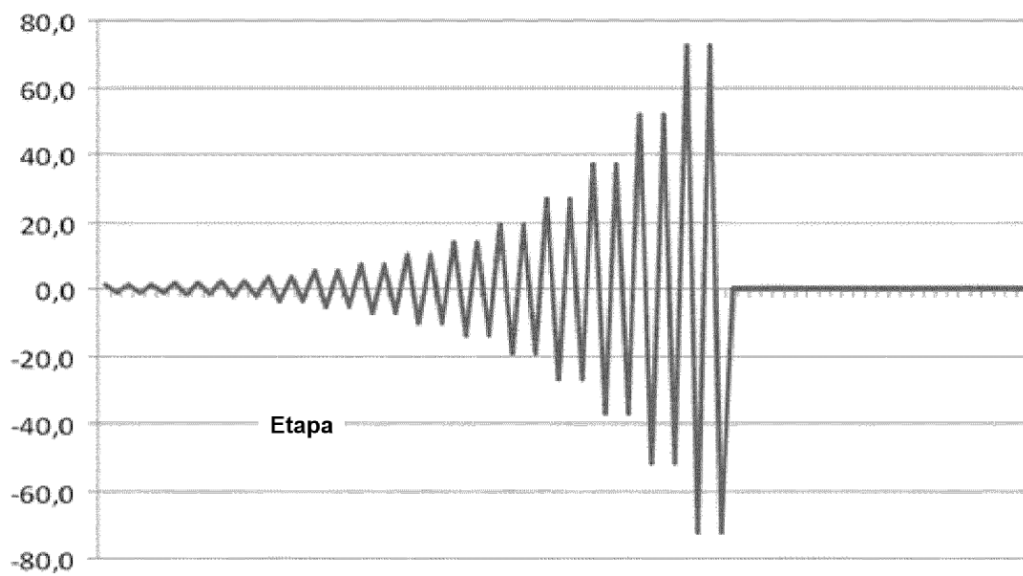


FIG. 20

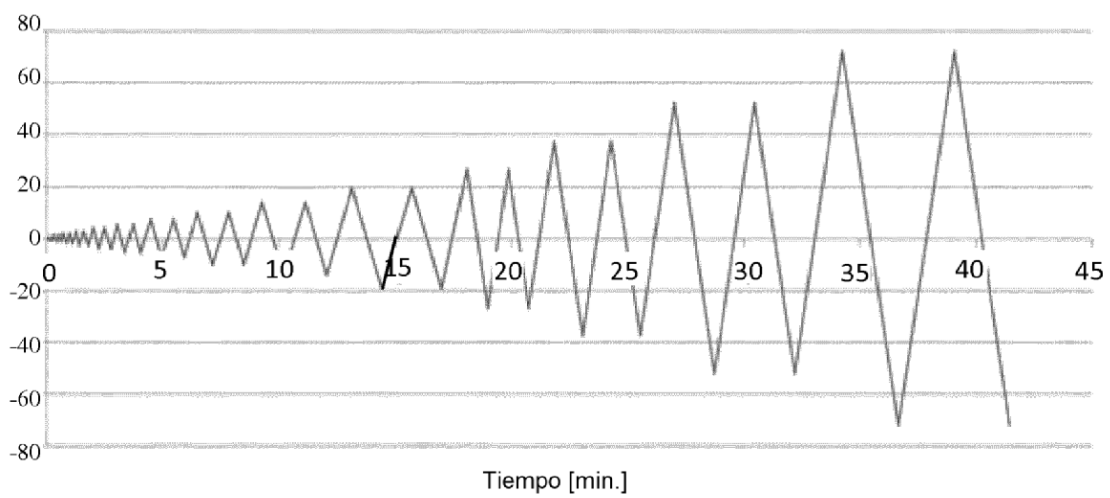


FIG. 21

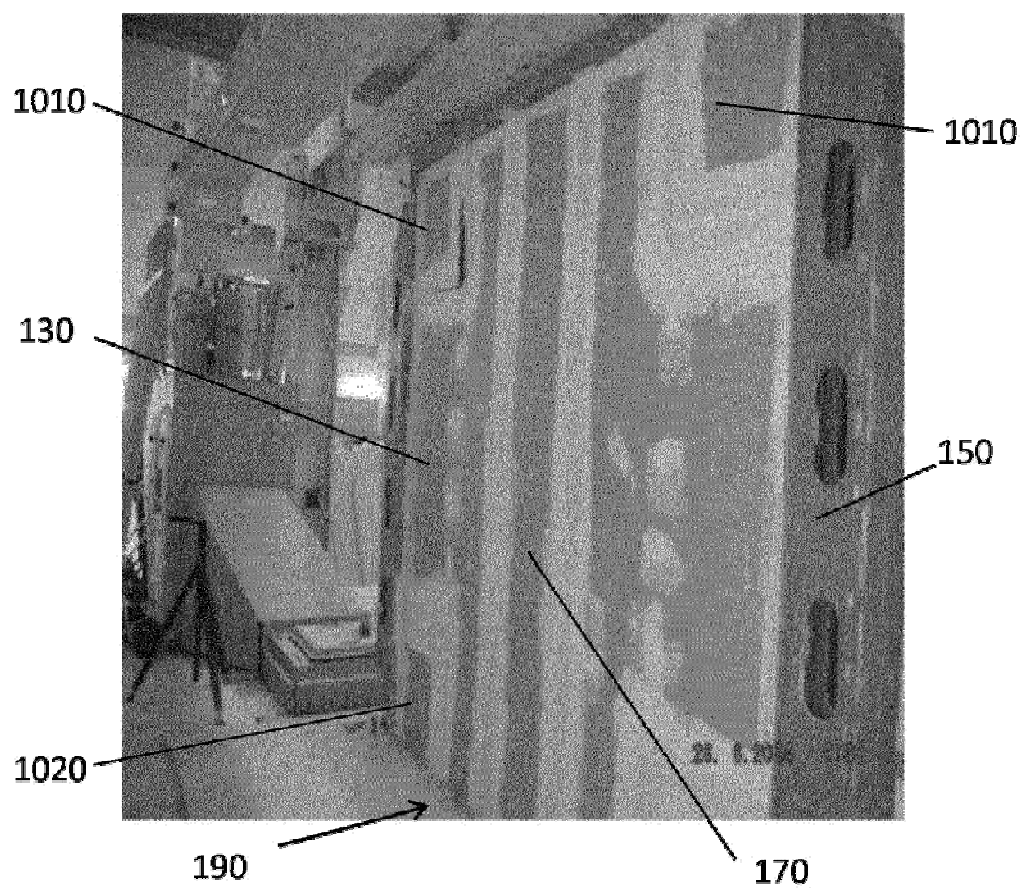


FIG. 22

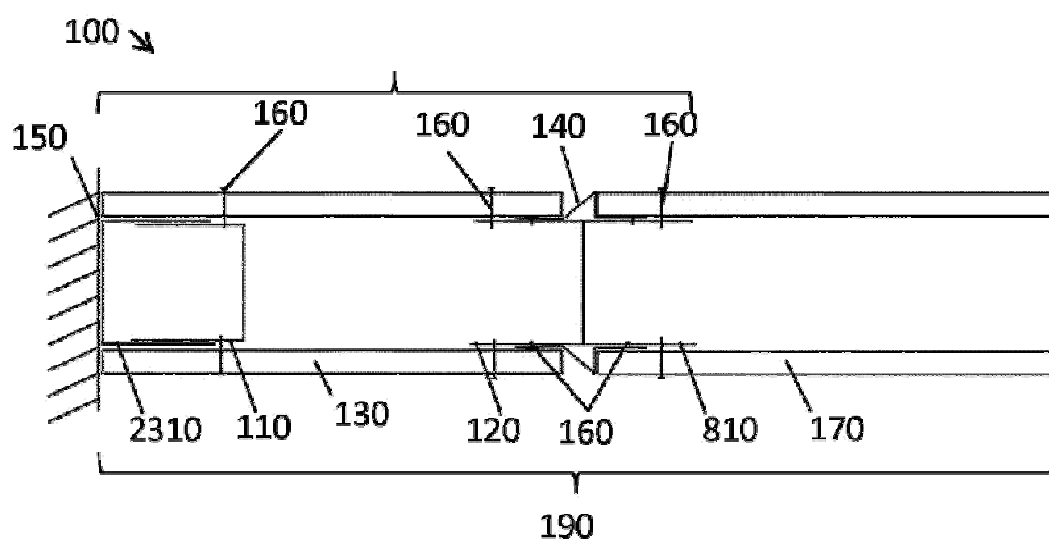


FIG. 23

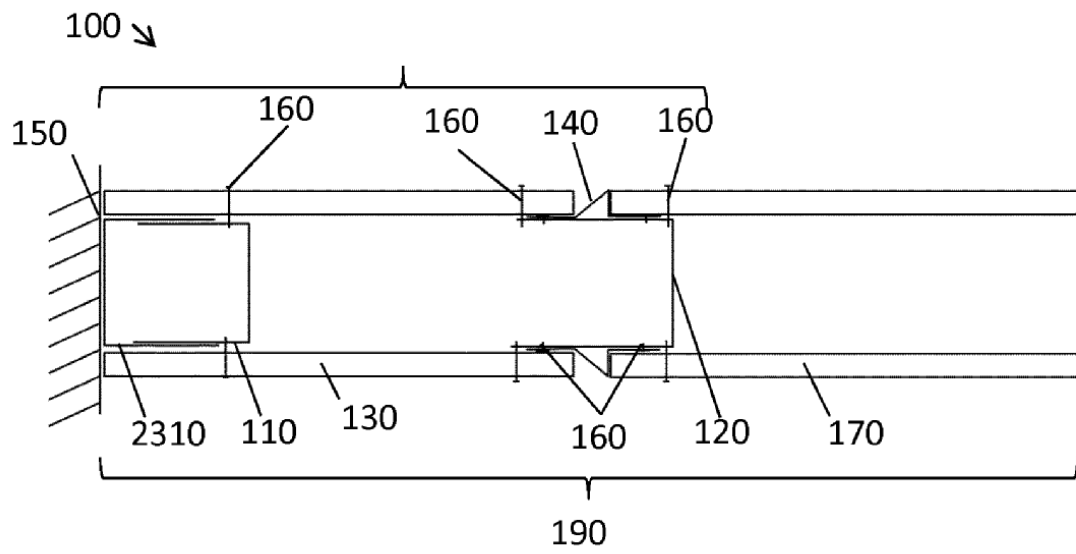


FIG. 24

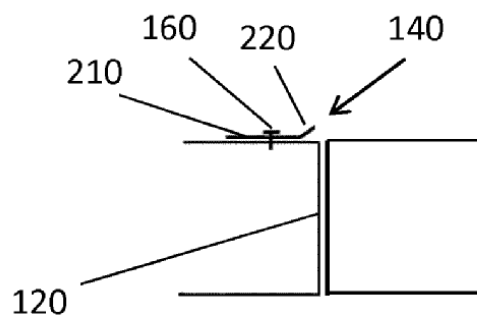


FIG. 25

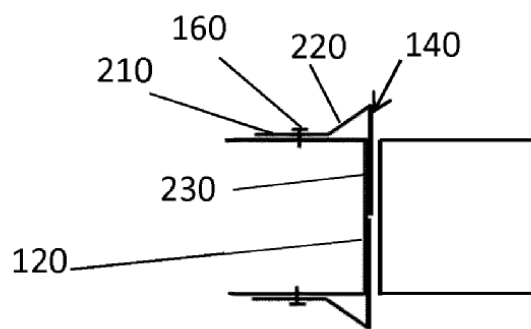


FIG. 26