

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 094**

21 Número de solicitud: 202330692

51 Int. Cl.:

E04B 2/96 (2006.01)

E04F 13/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.08.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.12.2023

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
(100.0%)**

**CAMINO DE VERA, S/N
46022 VALENCIA (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**PALLARÉS RUBIO, Francisco Javier y
PALLARÉS RUBIO, Luis**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA DE CONTENCIÓN MODULAR CONTRA EL DESPRENDIMIENTO DE FACHADAS**

57 Resumen:

Sistema de contención modular para elementos constructivos de fachadas o paredes y método de construcción del sistema. El sistema comprende elementos alargados de contención en una primera dirección, elementos alargados de contención en una segunda dirección, tirantes para conexión del sistema a una estructura de soporte, y anclajes en la estructura para los tirantes. Puede comprender diversos anclajes en los elementos constructivos. El método comprende determinar elementos constructivos, elementos alargados de contención, estrobos de conexión, tirantes de conexión, anclajes de estructura y separadores; disponer una hilada de elementos constructivos con primeros elementos alargados de contención; disponer sobre la hilada un segundo elemento alargado de contención; conectar estrobos de conexión a elementos alargados de contención; disponer una mezcla de unión; disponer una nueva hilada enhebrando primeros elementos alargados de contención; se repiten etapas anteriores; se fijan anclajes de estructura y se conectan estrobos de conexión a estos anclajes mediante tirantes.

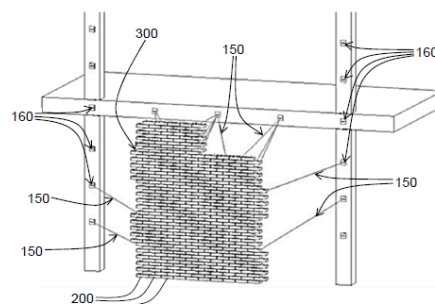


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

MÉTODO Y SISTEMA DE CONTENCIÓN MODULAR CONTRA EL DESPRENDIMIENTO DE FACHADAS

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere al sector técnico de la construcción. Más concretamente, se refiere a un sistema y un método de contención modular aplicable durante la construcción de fachadas, paredes, muros, particiones, etcétera.

10

Antecedentes de la invención

Muchos edificios utilizan ladrillos cerámicos o bloques de hormigón en la construcción de sus cerramientos, tabiquerías, muros, particiones,... Si nos centramos en los cerramientos exteriores, en muchos revestimientos de fachada se ha utilizado igualmente la piedra, así como el ladrillo caravista, el ladrillo panal o perforado (ladrillo para resistir cargas), el ladrillo macizo, la madera, metales y, más recientemente, también se están usando paneles elaborados con materiales más modernos. En todos los casos se acaba generando la envolvente del edificio que le confiere al mismo las propiedades necesarias para poder desarrollar las actividades a las que está destinado. Las tendencias actuales para obtener edificios energéticamente eficientes y con consumo casi cero han hecho que las fachadas ventiladas sean una de las opciones más elegidas, estando formadas, básicamente, por una hoja exterior, una cámara de aire y una hoja interior que confieren grandes propiedades térmicas al edificio.

20

25

Por su exposición al entorno exterior, se sabe que las fachadas y sus elementos constitutivos están sujetos a agresiones tanto de carácter natural como provocadas por el hombre. Es el caso de fuertes vientos, explosiones ya sean accidentales o provocadas, o terremotos. En todas estas situaciones, los revestimientos, fachadas, particiones, tabiquerías, etcétera, formados en muchos casos por elementos considerados habitualmente como no estructurales, son susceptibles de desprenderse del edificio y caer tanto hacia el exterior como hacia el interior, provocando graves daños económicos y fatales consecuencias para las personas. Las fachadas

30

35

- ventiladas, en concreto, tienen una elevada vulnerabilidad sísmica pudiendo provocar graves daños en caso de terremoto. A título ilustrativo, algunas de las consecuencias del terremoto de Northridge (Los Ángeles, 1994) se recogen en el artículo de C. Peek-Asa, J.F. Kraus, L.B. Bourque, D. Vimalachandra, J. Yu, J. Abrams, *Fatal and hospitalized injuries resulting from the 1994 northridge earthquake* (Int. J. Epidemiol. 27 (3) (1998) 459–465), donde ya se indica la importancia de la caída de objetos desde los edificios, que golpean a las personas; otro ejemplo sería el terremoto de Lorca de 2011 en España (véanse, por ejemplo, de Francisco J. Pallarés y Luis Pallarés, *Experimental study on the response of seismically isolated masonry infilled steel frames during the initial stages of a seismic movement. Engineering Structures* 129 (2016) 44–53, y, de Hermanns L, Fraile A, Alarcón E, Álvarez R, 2014, *Performance of buildings with masonry infill walls during the 2011 Lorca Earthquake. Bull Earthq Eng* 12(5):1977–1997).
- Indirectamente, incluso en el caso de no provocar daños personales directos, la caída al exterior de cascotes provenientes de muros y partes del cerramiento, antepechos, chimeneas, etcétera, encierra consecuencias catastróficas, pues se ha comprobado que este hecho puede llegar a inutilizar muchas de las vías de acceso o evacuación del lugar de la catástrofe, pudiendo aumentar considerablemente el tiempo requerido por los servicios de emergencia para acceder al sitio o para la evacuación. Véanse, en este sentido, por ejemplo, de Goretti A, Sarli V, (2006), *Road network and damaged buildings in urban areas: short and long-term interaction. Bull Earthq Eng* 4(2):159–175, o de Xinzheng Lu, Zhebiao Yang, Cheavpor Chea y Hong Guan, *Experimental study on earthquake-induced falling debris of exterior infill walls and its impact to pedestrian evacuation. International Journal of Disaster Risk Reduction* 43 (2020) 101372. En relación con esto, se están llevando a cabo diversos estudios para conocer, en caso de terremoto, la superficie de la red de transporte cubierta por escombros considerando edificios con envolventes de mampostería (por ejemplo, de Yun-Chi Yu y Paolo Gardoni, *Predicting road blockage due to building damage following earthquakes. Reliability Engineering and System Safety*, 219 (2022) 108220), y poder realizar así estudios de riesgo y resiliencia sobre la infraestructura de transporte.

Sin embargo, la mejor manera de actuar es evitar la caída de estos escombros a la calle y es la solución en la que se centra la presente invención. Aceptando que los

muros de cerramientos y particiones hechos de mampostería son una de las principales fuentes generadoras de escombros tras un terremoto y daños personales y económicos, se mencionan, a continuación, algunas de las soluciones que abordan este problema desde diversas perspectivas. El refuerzo de muros con el uso de

5 polímeros, tales como el FRP (*Fiber Reinforced Polymer*), para mejorar la resistencia a corte de los muros, el GFRP (*Glass*) o el CFRP (*Carbon*), tienen por objeto evitar la disgregación del muro y aumentar su resistencia. Estos sistemas, pese a su efectividad, requieren de una buena adhesión al tabique, afectan a la estética del mismo y pueden ser sensibles al fuego u otros agentes externos. Es por ello que se

10 están empezando a observar estudios que tratan de mejorar el comportamiento del mortero utilizado en los muros añadiendo al mismo TRM (*Textile Reinforced Mortar*), FRCM (*Fiber Reinforced Cementitious Matrix*) o polipropileno (PP). De este modo se solventan algunos de los inconvenientes anteriores e, igualmente, se mejoran las propiedades resistentes de los tabiques. También son usadas, en zonas sísmicas,

15 habitualmente de manera obligatoria, llaves de atado de la fachada a la estructura del edificio, como pilares y vigas/forjados, y/o entre la hoja exterior y la hoja interior, que proveen al cerramiento de cierta resistencia para aguantar acciones perpendiculares a su plano y tratar de evitar la separación y caída en caso de sismo.

20 Sin embargo, la consideración sísmica en los cálculos de todos estos sistemas es complicada, y poder garantizar su correcto desempeño es difícil tanto por la propia naturaleza incierta de un terremoto y lo imprevisible de su acción, como por la compleja respuesta sísmica de las fachadas, provocando fisuraciones y agrietamientos que inutilizan los sistemas mencionados. Ninguno de los métodos anteriores evitaría la

25 posibilidad de que partes del muro puedan desprenderse de la estructura y caer, provocando los conocidos graves daños materiales y humanos. Como ya se ha indicado, en el caso de los elementos habitualmente considerados como no estructurales, tales como cerramientos o particiones de muros de mampostería, existen reglas habituales para la disposición de anclajes denominados “sísmicos” que

30 permiten cierto tipo de movimientos y buscan mantener la fachada unida a la estructura con el fin de evitar el desprendimiento y la caída de los muros en caso de terremoto. Sin embargo, no se puede garantizar que ningún ladrillo o parte del muro se pueda desprender del conjunto y caer, pues la fisuración de los tabiques puede hacer inservibles los anclajes dispuestos, y en muchas ocasiones no existe un cálculo

35 sísmico adecuado.

A modo de resumen, las llaves de atado mencionadas que se disponen cada ciertos metros cuadrados de tabique, o los intentos de potenciar la resistencia de los muros mejorando el mortero de unión o con el uso de materiales compuestos, son soluciones
5 que pueden mejorar el comportamiento sísmico si fuesen correctamente consideradas en los cálculos sísmicos con el uso de modelos complejos, pero no son capaces de evitar la caída. Tampoco se ha encontrado una solución como la que se plantea en esta invención para el caso de fachadas realizadas con placas de distintos materiales; en ciertos casos las uniones de las placas a la estructura o subestructura tratan de ser
10 “flexibles” para reducir las fuerzas sísmicas sobre la unión y evitar la rotura de la unión y el desprendimiento de la placa; sin embargo, no se garantiza el vínculo con el conjunto de la estructura en caso de rotura del anclaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, resultaría ventajosa una solución que favoreciese un
15 comportamiento antisísmico de los conjuntos estructurales al evitar la disgregación de los mismos en elementos constructivos individuales manteniéndolos unidos entre sí (o manteniendo agrupaciones de ellos unidas entre sí), y todo conectado a la estructura de la edificación, evitando, así, la caída y los daños que se producen por el desprendimiento de éstos cuando actúa un terremoto. La invención proporciona un
20 sistema y un método en este sentido, que se pueden aplicar también al caso de acciones extraordinarias, tales como terremotos, fuertes vientos o explosiones, que puedan producir la fragmentación de la fachada, cerramientos o particiones, en agrupaciones de elementos constructivos individuales o en los propios elementos constructivos individuales. Se consigue una contención de elementos constructivos
25 individuales (o de grupos o módulos de los mismos) evitando su caída. El sistema de la presente invención también se puede aplicar a un elemento constructivo o grupo de elementos constructivos de manera previa, a modo de prefabricación, y se puede instalar posteriormente en la obra de manera modular.

30 **Explicación de la invención**

Con la finalidad antes expuesta, según un aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de contención modular para grupos de elementos constructivos de fachadas. Denominamos, aquí, “elementos constructivos”, a aquellos
35 elementos componentes de una fachada que constituyen la unidad básica indivisible

sobre los cuales se basa la construcción u ornamentación de la misma. Normalmente son bloques de hormigón o cerámicos, ladrillos de diversos tipos, paneles, piedra, etcétera. Estos elementos se comercializan como indivisibles en su salida de fábrica aunque, posteriormente, en la obra, se puedan segmentar o cortar por necesidades
5 particulares de cada construcción. Con la expresión “conjunto o grupo de elementos constructivos”, tanto en la descripción como en las reivindicaciones, se pretende hacer referencia a uno de los módulos en los que se subdivide la fachada correspondiente para la aplicación del presente sistema y método. En la mayoría de los casos, la fachada se subdividirá en varios grupos o conjuntos de elementos constructivos (es
10 decir, en varios módulos); en otros casos, la fachada (por su tamaño reducido o porque el sistema solo se quiera aplicar a una parte de ella) solo contendrá un módulo o grupo o conjunto de elementos constructivos, en otros casos alternativos, la fachada completa (por motivos similares a los anteriores) constituirá un único módulo individual. La fachada puede ser el propio muro de la fachada o un revestimiento del mismo, y
15 también es aplicable a paredes, muros o tabiques interiores.

El sistema comprende al menos un primer elemento alargado de contención dispuesto sustancialmente en una primera dirección que atraviesa por lo menos un elemento constructivo de la fachada. Este primer elemento o elementos de contención atraviesa
20 el elemento o elementos constructivos correspondientes o también puede atravesar un anclaje del elemento constructivo. Esta primera dirección será normalmente una dirección sustancialmente vertical, atravesando (normalmente de manera sustancialmente perpendicular) las hiladas, de una pared. El sistema también comprenderá por lo menos un segundo elemento alargado de contención dispuesto
25 sustancialmente en una segunda dirección transversal a la primera dirección antes mencionada; se usa “transversal” en el sentido, según la RAE, de “Que se halla o se extiende atravesado de un lado a otro”, es decir, sin requisito específico de perpendicularidad aunque esta condición constituirá una realización preferida del sistema. Este segundo elemento alargado de contención estará conectado,
30 preferentemente, con uno o varios de los primeros elementos alargados, ya sea de manera directa o a través de medios de conexión intermedios. Se usa la denominación “primeros” elementos y “segundos” elementos, únicamente con fines ilustrativos, para explicar mejor la invención y poder diferenciarlos, pero sin ningún significado de preferencia, orden o importancia. El sistema de contención también podrá comprender
35 al menos un tirante (preferentemente varios) para la conexión del sistema a una

estructura de soporte. Estos tirantes se pueden conectar, por un extremo, a alguno o algunos de los mencionados primeros y segundos elementos alargados de contención y, por su otro extremo a unos anclajes de estructura, que forman parte del sistema, y que están fijados en la estructura de soporte.

5

Según una característica de la invención, el sistema de contención también puede tener uno o varios estrobos de conexión conectados firmemente a los primeros o a los segundos elementos alargados o a los anclajes de los elementos constructivos; de esta manera, la conexión de la fachada con los tirantes que van conectados a su vez a los anclajes de estructura se realizaría por medio de los estrobos. Puede haber uno o varios estrobos por cada primer elemento alargado de contención (o por cada segundo elemento alargado de contención), o puede haber solamente uno o varios estrobos en uno o varios de entre los primeros y segundos elementos alargados; también se pueden conectar estrobos justo en las uniones de los primeros elementos alargados con los segundos elementos alargados o en los anclajes de los elementos constructivos; se podrá usar cualquier combinación prevista por la persona encargada del diseño e instalación del sistema de acuerdo con las necesidades de cada obra. El sistema también podrá comprender por lo menos un tirante para cada estrobo de conexión instalado; se podrán conectar varios tirantes a un mismo estrobo, y, como se ha mencionado antes, los tirantes también se podrían conectar a los anclajes de elemento constructivo mencionados arriba (cuando el elemento constructivo disponga de uno) de manera adicional o alternativa con respecto a la conexión a los estrobos. El otro extremo de los tirantes se conectará a anclajes de estructura respectivos comprendidos en el sistema, y fijados, por ejemplo, a columnas, forjados o cualquier otro elemento estructural de la edificación.

25

Otra característica más de la invención se refiere al hecho de que por lo menos uno de los primeros y/o de los segundos elementos alargados de contención comprende material rígido y/o material flexible. Cada uno de los primeros y segundos elementos alargados de contención podrá ser sólo rígido o sólo flexible o podrá comprender partes combinadas de material rígido con material flexible o tramos de material rígido combinados con tramos de material flexible alternados.

30

Según una característica de la invención, los primeros y/o los segundos elementos alargados de contención pueden comprender topes en uno de sus extremos o en

35

ambos. Estos topes evitan la caída de los elementos constructivos que se encuentran en los extremos de los elementos alargados de contención y, por tanto, también evitan, o frenan al menos, la caída de aquellos elementos constructivos que están situados en el espacio interior delimitado por los elementos constructivos de los extremos. Los

5 topes pueden encontrarse en uno o varios de los elementos alargados de contención, según las necesidades de diseño. En relación con esto, de acuerdo con otra característica de la invención los topes comprenden o son acodamientos o dobleces del extremo correspondiente del primer o segundo elemento alargado de contención; es decir, cuando el elemento alargado de contención tenga la rigidez suficiente, su

10 propio extremo doblado puede actuar como tope; también se prevé que el tope pueda ser un nudo realizado en el propio elemento alargado de contención (cuando este disponga de la suficiente flexibilidad), o un elemento de tipo placa (con cualquier forma) o de tipo barra o varilla fijado en el extremo del elemento alargado de contención.

15 Según una característica más de la invención, los primeros elementos alargados de contención atraviesan todos los elementos constructivos con los que se encuentran en dicha primera dirección. En el caso de que esa primera dirección sea sustancialmente vertical, uno o varios de los primeros elementos alargados de contención atravesarán entonces un elemento constructivo (bloques de ladrillo, hormigón, placas, etcétera) de

20 cada hilada de la pared, cerramiento, muro, tabique o fachada.

De acuerdo con otra característica de la invención, por lo menos uno de los primeros y/o de los segundos elementos alargados de contención discurre por un tendel de los elementos constructivos. Normalmente, serán los segundos elementos alargados de

25 contención los que discurrirán por el tendel, en una dirección sustancialmente horizontal.

Según una característica más de la invención, cuando los elementos constructivos sean placas de revestimiento o elementos similares, uno de los primeros o segundos

30 elementos alargados de contención podrá discurrir atravesando o cosiendo la argolla o argollas (u otro tipo de anclaje similar con la misma función) incorporadas en dichas placas.

Según otra característica de la invención, los primeros y los segundos elementos

35 alargados de contención pueden comprender barras y/o cables de acero.

De acuerdo con otra característica de la invención, los estrobos pueden ser del tipo ojal-oyal, gancho-gancho o gancho-oyal. Además, en cualquiera de estas opciones, la parte alargada de unión podrá ser rígida o flexible o podrá comprender una combinación de materiales de los dos tipos en diferentes tramos de la misma

Según una característica adicional del sistema de contención modular de la invención, por lo menos uno de los primeros y/o de los segundos elementos alargados de contención (preferentemente, de los segundos elementos alargados en la medida en la que normalmente serán los ubicados en una orientación sustancialmente horizontal) comprende al menos un ojal o argolla para el paso de un elemento alargado de contención que discurre en una dirección distinta a la del que comprende el ojal o argolla.

Otra característica más de la invención se refiere a la inclusión de unos separadores entre grupos de elementos constructivos ensamblados según se ha descrito en los párrafos anteriores. Estos grupos de elementos constructivos se pueden traer ya ensamblados a la obra (de acuerdo con las especificaciones antes expuestas) y, a continuación, se pueden montar unos con otros con la ayuda de estos separadores.

Según otra característica, los segundos elementos alargados de contención pueden atravesar al menos parte de los elementos constructivos de la fachada o unos elementos de anclaje dispuestos en esos elementos constructivos. Esos elementos de anclaje pueden ser los mismos mencionados anteriormente para la fijación de los tirantes.

Según otro aspecto, la invención proporciona un método de construcción de un sistema de contención modular según se ha expuesto en los párrafos anteriores. El método comprende las etapas de determinar uno o varios elementos constructivos en los que se desea aplicar el sistema de contención modular; determinar primeros elementos alargados de contención, segundos elementos alargados de contención, estrobos de conexión, tirantes de conexión y anclajes de estructura adecuados para el conjunto de elementos constructivos determinado en la etapa anterior; disponer una hilada de elementos constructivos con primeros elementos alargados de contención respectivos que atraviesan orificios y/o anclajes de cada elemento constructivo

- correspondiente (podrán ser uno o varios primeros elementos alargados de contención); opcionalmente (si así se establece por motivos de diseño, por ejemplo), disponer sobre la última hilada colocada de elementos constructivos por lo menos un segundo elemento alargado de contención, interconectado con al menos un primer elemento alargado de contención o bien mediante lazo o nudo, si el primer y/o el
- 5 elemento alargado es flexible, o bien mediante ojal o argolla; opcionalmente (si así se establece por motivos de diseño, por ejemplo), conectar por lo menos un estrobo de conexión a un primer o segundo elemento alargado de contención correspondiente; disponer una mezcla de unión sobre la hilada; disponer una nueva
- 10 hilada de elementos constructivos enhebrando el primero o primeros elementos alargados de contención correspondientes; desde la etapa de disposición opcional de uno o varios segundos elementos alargados de contención hasta esta última etapa de disposición de una hilada nueva de elementos constructivos se repiten hasta finalizar el sistema previsto, es decir, el grupo de elementos constructivos previstos; a
- 15 continuación, una etapa de fijar por lo menos un anclaje de estructura a la estructura de la edificación; finalmente, una etapa de conectar el por lo menos un estrobo de conexión al anclaje o anclajes de estructura correspondientes (de la etapa anterior) mediante tirantes respectivos. En relación con el método de la invención, cabe señalar que, si no se especifica un orden para las etapas, estas pueden llevarse a cabo en
- 20 cualquier orden deseado, siendo evidente que algunas de ellas llevan implícita una posición en el tiempo que reconocerá cualquier lector (por ejemplo, la colocación de la mezcla de unión con respecto a la disposición de la hilada sucesiva de elementos constructivos).
- 25 Según una característica del método de la invención, el orden de las dos últimas etapas mencionadas en el párrafo anterior se puede invertir.

De acuerdo con otra característica del método de la invención, las etapas de disponer por lo menos un segundo elemento alargado de contención y de conectar por lo menos

30 un estrobo de conexión se pueden llevar a cabo simultáneamente, en donde las acciones de interconexión del segundo elemento alargado de contención con un primer elemento alargado de contención se pueden alternar con las acciones de conexión del estrobo o estrobos con los elementos alargados de contención correspondientes.

35 Finalmente, según una característica más del método de la invención, este comprende

una etapa en la que se colocan unos separadores entre dos módulos de elementos constructivos o entre un módulo de elementos constructivos y una parte de la fachada, para mantener una separación entre ambos módulos o entre módulo y fachada con vistas a no someter la mezcla de unión a compresión; de esta manera, los módulos o grupos de elementos constructivos se pueden ensamblar, según las etapas mencionadas anteriormente, fuera de la fachada, aparte, en un lugar apropiado para ello (incluso se podrían traer prefabricados desde ubicaciones alejadas) y, a continuación, con los separadores, dichos módulos se pueden montar entre sí y con la parte existente de la fachada, si la hubiere, para acabar de constituir esta última.

Breve descripción de los dibujos

Para complementar la descripción se adjunta una serie de figuras que ilustran el sistema y el método de la presente invención. En los dibujos:

La figura 1 muestra una representación del sistema de contención modular de la presente invención aplicado en un edificio, sin el resto de la fachada para facilitar su interpretación.

La figura 2 muestra una vista lateral del mismo sistema de la figura 1.

La figura 3 muestra un detalle en perspectiva frontal y desde arriba, de un sistema de contención modular de elementos constructivos de la presente invención.

La figura 4 muestra el mismo detalle de la figura 3 pero con un elemento alargado de contención transversal diferente al de dicha figura.

La figura 5 muestra un elemento alargado de contención, a la izquierda, y dicho elemento alargado de contención instalado en una columna de elementos constructivos, a la derecha.

La figura 6 muestra dos posibles realizaciones del estrobo usado en la presente invención.

La figura 7 muestra un detalle de varios anclajes de estructura fijados en la estructura

de un edificio en el que se va a instalar el sistema de la presente invención.

La figura 8(a) muestra dos posibles realizaciones de un elemento alargado de contención y la figura 8(b) muestra cómo se interconecta una de esas realizaciones
5 con otros elementos alargados de contención orientados en una dirección transversal.

La figura 9 muestra tres posibles variantes del elemento constructivo en el que se pueden aplicar el sistema y el método de la presente invención.

10 La figura 10 muestra una representación de la instalación modular de un grupo de elementos constructivos prefabricados en el que se han aplicado el sistema y el método de la presente invención y espaciados entre sí por separadores.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo de una de las realizaciones del método de
15 la invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describirán en detalle formas de realización de la invención
20 ilustradas en las figuras antes enumeradas.

La figura 1 muestra un sistema de contención modular contra el desprendimiento de fachadas según la presente invención. En esta figura se ha representado el sistema aplicado a un grupo de elementos constructivos (200) que van a formar parte de una
25 fachada (300) la cual constituirá el cerramiento de una edificación representada en forma de columnas y suelos. El resto de la fachada (300) – que rodearía a los elementos constructivos (200) representados – no se muestra por motivos de claridad, y el edificio puede tener, naturalmente, más pisos (forjados) y columnas que los mostrados. Asimismo, tal como se deducirá a partir de la siguiente descripción, este
30 sistema se podría aplicar a un grupo de elementos constructivos (200) (o incluso a un solo elemento constructivo (200)) que formase parte de cualquier otra estructura levantada con respecto a la horizontal (paredes, muros interiores y exteriores, tabiques, particiones, etcétera) y sin necesidad de que la misma se haya erigido en vertical (tejados con cierta inclinación, cornisas, fachadas o partes de fachadas
35 inclinadas, ya sea por motivos funcionales o estéticos, etcétera). También - aparte de

los consabidos bloques de hormigón, ladrillos, placas, piedras, revestimientos, etcétera - se podría aplicar a elementos constructivos (200) individuales que, por diversos motivos, merezcan una especial atención en cuanto a su sujeción (las mencionadas cornisas, ornamentos a modo de estatuas o gárgolas y similares).

5

En dicha figura 1, pueden verse los elementos constructivos (200), interconectados entre sí (como se verá más adelante), y afianzados a la estructura del edificio mediante una combinación de tirantes (150) y anclajes (160) de estructura. En la figura 2, se puede ver una vista lateral de la misma disposición.

10

Los elementos constructivos (200) están interconectados por medio de unos primeros elementos alargados (110) de contención que se entrelazan, a su vez, con unos segundos elementos alargados (120) de contención, tal como puede verse mejor, por ejemplo, en las figuras 3 y 4. Los primeros elementos alargados (110) de contención atraviesan los elementos constructivos (200) en una dirección y los segundos elementos alargados (110) de contención atraviesan la fachada (300) en una segunda dirección transversal a la primera. En la situación más habitual de construcción de una fachada (300), los primeros elementos alargados (110) de contención se dispondrán en vertical y los segundos elementos alargados (120) en horizontal. Preferentemente, los primeros elementos alargados (110) son sustancialmente paralelos entre sí y los segundos elementos alargados (120) también pueden ser sustancialmente paralelos entre sí; además los primeros elementos alargados (110) forman sustancialmente 90° con los segundos elementos alargados (120) aunque se admiten otras orientaciones según las particularidades de la fachada (300) ó de los elementos constructivos (200) individuales cuya caída se desea evitar.

25

Los primeros (110) y los segundos (120) elementos alargados podrán estar dispuestos, respectivamente, en una primera y una segunda direcciones transversales entre sí que se adecuen para ofrecer una resistencia deseada a la disgregación o desprendimiento de elementos constructivos (200) individuales o grupos de elementos constructivos (200) individuales dependiendo de la distribución de esfuerzos considerada en cada caso concreto. Transversal, como se ha mencionado anteriormente, se usa en el sentido de "Que se halla o se extiende atravesado de un lado a otro" y, sin ser necesariamente perpendicular, lo cual se especificará, en su caso, con dicho término.

35

En las figuras, los segundos elementos alargados (120) de contención se muestran extendidos a lo largo de un tendel de la fachada (300) pero, en una realización particular, podrían atravesar también los propios elementos constructivos (200), del mismo modo que los primeros elementos (110). En el caso de la figura 3, estos
5 elementos alargados (120) disponen de unos ojales o argollas (190) a través de los cuales pasan los primeros elementos alargados (110). Tanto los primeros elementos alargados (110) como los segundos elementos alargados (120) pueden ser rígidos o flexibles, siendo el único requisito que tengan la resistencia suficiente para contener la caída de los elementos constructivos (200). En la figura 3 se muestra un ejemplo de
10 primeros (110) y segundos (120) elementos alargados de contención rígidos y, en la figura 4, los primeros elementos (110) son rígidos mientras que los segundos (120) son flexibles. En el caso de los segundos elementos alargados (120) rígidos es adecuada, por tanto, la disposición de las argollas (190) para el paso de los primeros elementos (110), mientras que, cuando los segundos elementos (120) son flexibles, la
15 interconexión se puede lograr mediante un enlazamiento como se ve mejor en la figura 4. Las argollas u ojales (190) también se podrían incluir en los elementos alargados (120) flexibles. También puede disponerse unas arandelas en los primeros elementos en la posición donde irían las argollas u ojales (190) a través de las cuales pasarían los segundos elementos alargados, no necesitándose así las argollas u ojales. En
20 relación con la contención o sujeción de la fachada (300) para evitar su caída o, más concretamente, de cada uno de los elementos constructivos (200), cabe señalar que la fuerza necesaria para dicha sujeción se verá distribuida por toda la red de elementos alargados (110, 120) de contención interconectados entre sí y (como se ha visto en las figuras 1 y 2) a través de los tirantes (150) hasta la estructura de la edificación por
25 diversos anclajes (160) de estructura, lo cual confiere una gran fiabilidad y mecanismos de contención redundantes al sistema.

En la figura 5 puede verse, a la izquierda, un primer elemento alargado (110) de contención suelto y, a la derecha, el mismo elemento alargado (110) insertado a través
30 de varios elementos constructivos (200). En una de las realizaciones preferidas, los primeros elementos alargados (110) de contención (o al menos uno de ellos) atraviesan todos los elementos constructivos (200) que se encuentran en su recorrido. Además, en otra de las realizaciones preferidas, tanto los primeros (110) como los segundos (120) elementos alargados de contención pueden disponer de unos topes
35 (170) para garantizar una mejor sujeción de los elementos constructivos (200). En la

- figura 5, el tope (170) se muestra en forma de un acodamiento constituido, por ejemplo, al doblar el extremo, en este caso, del primer elemento alargado (110) de contención. Este tope (170), o de otro tipo, también podría proporcionarse en el otro extremo del elemento (110). Los topes (170) también podrían ser, por ejemplo, bolas o círculos
5 fijados en los extremos de los elementos alargados (110, 120) de contención cuando estos sean flexibles, o cualquier otro tipo de componente que impida el desprendimiento de los elementos constructivos (200) por los extremos de los elementos (110, 120).
- 10 En las figuras 1 y 2 se ha visto cómo la parte de la fachada (300) constituida por los elementos constructivos (200) se conectaba mediante tirantes (150) a la estructura del edificio. Para facilitar esta conexión, se proporcionan unos estrobos (140), figura 6, que pueden conectarse a cualquiera de los elementos alargados (110, 120) de contención; en una de las realizaciones preferidas, se conectan a los primeros elementos
15 alargados (110). Estos estrobos (140) pueden tener ojales (180) (como en el ejemplo de las figuras) o ganchos en sus extremos y, por un lado, como se ha dicho, se conectan a los elementos alargados (110, 120), mientras que, por su otro extremo, se conectan a los tirantes (150). Además, dichos estrobos (140) pueden ser rígidos o flexibles tal como se ilustra en la figura 6. Finalmente, los tirantes (150) se conectarán
20 a la estructura de la edificación mediante unos anclajes (160) de estructura que pueden verse mejor en la figura 7. Los anclajes (160) se colocarán estratégicamente para recibir tirantes (150) situados en posiciones cercanas y de manera que el peso de la fachada (300) ó la parte de la fachada (300) que se desea sujetar quede distribuido con vistas a una contención óptima. Los tirantes (150), igual que los estrobos (140) ó
25 los primeros (110) y segundos (120) elementos alargados de contención, podrán ser de un material flexible o rígido, o podrán comprender materiales de los dos tipos combinados, o podrán estar constituidos por tramos de materiales de ambos tipos combinados.
- 30 En la figura 8(a) pueden verse dos ejemplos del segundo elemento alargado (120) de contención. En el dibujo de la izquierda se muestra un segundo elemento alargado (120) rígido, con unos ojales o argollas (190) correspondientes, mientras que el dibujo de la derecha ilustra un segundo elemento alargado (120) flexible, con unos bucles o lazos útiles para su afianzamiento con primeros elementos alargados (110) de
35 contención, como puede apreciarse en la figura 8(b).

La figura 9 ilustra un elemento constructivo (200) que podría formar parte de la fachada (300) y en el que se podría aplicar el sistema y el método de la invención. Los dos ejemplos de la izquierda muestran dos casos en los que el elemento constructivo (200) está provisto de orificios para el paso o bien del primer (110) ó bien del segundo (120) elemento alargado de contención (normalmente del primer elemento alargado (110), en sentido vertical, como se ha ilustrado más arriba), y, a la derecha, se muestra un elemento constructivo (200), en forma de placa, al que se le ha añadido un anclaje (130), denominado de elemento constructivo para diferenciarlo del anclaje (160) de estructura, y que se puede usar para el paso de los elementos alargados (110, 120) sin necesidad de realizar orificios. Estos anclajes (130) de elemento constructivo se podrían usar también para la fijación de los estrobos (140) ó incluso de los tirantes (150).

De esta manera, se constituye una red interna de contención interconectada entre sí y con la estructura de soporte (columnas, suelo, forjado, cimentación, solar, etcétera), más resistente, de la edificación, por lo que una rotura o fallo de uno de los anclajes (130, 160) ó tirantes (150) de conexión de esa red a dicha estructura no representa necesariamente la caída del elemento (200) ó grupo de elementos (200) individual vinculado a ese anclaje (130, 160) ó tirante (150) si no se vence antes la interconexión mencionada; los elementos (200) ó grupos de elementos (200) individuales se sostienen unos a otros mediante una repartición de fuerzas a través de la red formada por los elementos alargados (110, 120) de contención y también se sustentan por ciertos puntos de anclaje (160) a la estructura de base. Incluso, el sistema de la presente invención se podría aplicar solo para una parte de una fachada (300) en la que se prevea que puede haber más riesgo de caída de elementos constructivos (200) (por haber más cantidad de los mismos, por ser de una naturaleza diferente a los circundantes, por ser más externos al cumplir, por ejemplo, una función ornamental, etcétera) con lo que el sistema se convierte en una especie de paracaídas solo para esa parte, grupo o módulo de elementos constructivos (200). Además, ese módulo concreto cuyo desprendimiento se pretende impedir o frenar no tiene por qué estar conectado a los cimientos - ni siquiera a un suelo o forjado - del edificio, muro o solar en la medida en la que los anclajes (160) pueden fijarse a cualquier estructura de soporte suficientemente firme; podría ser una zona localizada en medio de dicha fachada (300) (por las razones que se acaban de exponer). En un caso extremo, el

sistema se podría aplicar incluso a un solo elemento o elementos arquitectónicos (ornamentales o no), situados en diferentes puntos de una fachada (300), y que requieran una contención más específica que el resto del muro.

- 5 En la figura 10 se ilustra la modularidad y la facilidad de montaje en modo prefabricación, del sistema de la presente invención. En dicha figura pueden verse dos grupos o módulos de elementos constructivos (200) que se habrían ensamblado en fábrica, o en unas instalaciones separadas de la obra, usando los componentes antes mencionados: elementos alargados (110, 120) de contención, estrobos (140) de
10 conexión y anclajes (130) (cuando estos últimos sean necesarios). Los dos módulos se instalarían en su lugar final de montaje utilizando, por ejemplo, unos separadores (400) para no comprimir en exceso la mezcla de unión (mortero,...). Por otro lado, en las zonas elegidas de soporte se instalarán los anclajes (160) de estructura para la conexión final de la fachada (300) por medio de los tirantes (150). Como puede
15 entenderse fácilmente, se pueden ensamblar ex situ tantos módulos de elementos constructivos (200) como se desee hasta completar una fachada (300).

- La figura 11 muestra un diagrama de flujo ejemplificativo para el método de contención modular de la invención. El método aplica cualquiera de las variantes antes descritas
20 del sistema de la invención. En esta figura 11 se ha usado un posible diagrama de flujo que sirve para ilustrar un ejemplo de sucesión de etapas del método pero, tal como se expuesto anteriormente, dichas etapas pueden materializarse en otro orden según las necesidades o los conocimientos de los profesionales en cuestión. En la etapa S100 se decide el elemento constructivo (200) ó conjunto de elementos constructivos (200)
25 en los que se va a aplicar el sistema de la invención de acuerdo con el peso y material de dichos elementos (200) y con los diversos componentes de los que se disponga para esa aplicación. También se podrá tener en cuenta (en relación sobre todo con las dimensiones de los módulos de elementos (200)) si se desea una materialización del sistema en la misma obra o fuera de ella para, luego, traer diversos módulos de
30 elementos constructivos (200) ya montados al lugar de la edificación y ensamblarlos allí dando forma a la fachada (300) final. En la etapa S105 se determinan los diversos componentes que se usarán en cada módulo de elementos constructivos (200) y sus posiciones dentro del sistema: primeros elementos alargados (110) de contención, segundos elementos alargados (120) de contención, estrobos (140) de conexión,
35 tirantes (150) de conexión, anclajes (160) de estructura y separadores (400). Las

características de estos componentes serán calculadas o determinadas por los expertos en la materia en relación con el espacio y las posiciones de las que se disponga y las cargas o pesos previstos para el sistema.

5 En la etapa S110 se dispone una primera hilada de elementos constructivos (200) y, en este momento, ya se pueden disponer los elementos alargados (110) de contención previstos usando orificios de dichos elementos constructivos (200) ó anclajes (130) de los mismos. En el bloque O1 se decide si se va a colocar alguno de los segundos
10 elementos alargados (120) de contención; en caso afirmativo se pasa a la etapa S120, en la que se colocarán dicho o dichos segundos elementos alargados (120); en caso negativo, en O2 se decide si se va a instalar al menos un estrobo (140) de conexión sobre esa hilada; en caso afirmativo, se procede a dicha colocación en S130 y, de lo contrario se pasa a la etapa S140. En S140 se dispone una mezcla de unión para la siguiente hilada de elementos constructivos (200) y, en S150, se materializa la
15 colocación de esos elementos (200). En el bloque de decisión O3 se decide si se continua con la elaboración del módulo de elementos constructivos (200) y, en caso afirmativo, se vuelve al bloque O1 para iniciar el proceso correspondiente a cada hilada. En caso contrario, significa que ese módulo de elementos (200) se da por finalizado y se pasa a realizar la fijación (S160) del mismo mediante los anclajes (160)
20 de estructura y los estrobos (140) y tirantes (150) en S170. Como puede deducirse fácilmente y, tal como se ha descrito antes, algunas etapas, como por ejemplo, la S160, se podrían realizar en otro orden, por ejemplo al principio del proceso en caso de que ya se haya determinado una posición para los anclajes (160), sin que ello afecte a la esencia del método.

25 Uno de los objetivos de la invención incluye, pues, mantener unidos los elementos individuales (200) (o agrupaciones de los mismos) - en caso de terremoto, explosiones, vientos, fuertes vibraciones, pedriscos, etcétera - y estos, a su vez, conectados a partes resistentes del edificio o entorno (principales o secundarias). Actuaría como un
30 sistema de contención de la fachada (300) ó sus partes (o los elementos (200) donde se aplique) para evitar su caída y los daños que se producen cuando partes de los cerramientos y particiones se desprenden del edificio o muro. Si bien la descripción principal de la invención se ha efectuado para fachadas (300) de obra de fábrica formadas por ladrillos o bloques (200), es igualmente válida, con pequeñas
35 variaciones, para permitir la fijación de revestimientos formados por otros materiales y

el anclaje de aplacados y otros elementos de fachada a la estructura principal o secundaria del edificio o del entorno circundante, evitando la caída de los mismos en caso de fuertes impactos o desplazamientos. Por otro lado, la interconexión de diferentes componentes (elementos alargados (110, 120), anclajes (130, 160), tirantes 5 (150), estrobos (140),...) en una red, por diversos puntos de fijación y en diferentes orientaciones en el espacio, confiere al sistema una flexibilidad y una libertad de movimientos y vibración en múltiples direcciones, lo cual hace que sea muy resistente (resiliente) a los movimientos o sacudidas violentos y/o repetidos (terremotos, explosiones, fuertes vientos, granizadas, pedriscos, etcétera) que, de otro modo, 10 podrían provocar la caída de esos elementos constructivos (200).

REIVINDICACIONES

1. Sistema de contención modular para grupos de elementos constructivos (200) de fachadas (300), que comprende:
 - 5 - al menos un primer elemento alargado (110) de contención dispuesto sustancialmente en una primera dirección que atraviesa por lo menos un elemento constructivo (200) de la fachada (300) y/o un anclaje (130) de elemento constructivo conectado a dicho por lo menos un elemento constructivo (200),
 - 10 - al menos un segundo elemento alargado (120) de contención dispuesto sustancialmente en una segunda dirección transversal a la primera dirección y conectado a por lo menos uno de los primeros elementos alargados (110) de contención,
 - por lo menos un tirante (150) conectado por uno de sus extremos a por lo menos uno de los elementos alargados (110, 120) de contención y/o a un anclaje (130) de
 - 15 elemento constructivo comprendido en un elemento constructivo (200) correspondiente, y
 - por lo menos un anclaje (160) de estructura, fijado firmemente a una estructura de soporte, al que se conectan uno o más de los tirantes (150) por el extremo opuesto al que está conectado al elemento alargado (110, 120) de contención o al anclaje (130)
 - 20 de elemento constructivo correspondiente.
2. Sistema de contención modular según la reivindicación anterior, que comprende por lo menos un estrobo (140) de conexión conectado firmemente, por un extremo, a un primer o segundo elemento alargado (110, 120) de contención o a un
- 25 anclaje (130) de elemento constructivo correspondiente y, por su otro extremo, a un tirante (150) que está conectado a por lo menos un anclaje (160) de estructura.
3. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120)
- 30 elementos alargados de contención comprende material rígido y/o material flexible.
4. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120) elementos alargados de contención comprende un tope (170) en al menos uno de sus
- 35 extremos.

5. Sistema de contención modular según la reivindicación anterior, en el que el tope (170) comprende por lo menos uno de entre: un acodamiento del extremo correspondiente del primer o segundo elemento alargado (110 ó 120) de contención,
5 un nudo realizado en el extremo correspondiente del primer o segundo elemento alargado (110 ó 120) de contención, un elemento laminar o plano de tipo placa fijado en el extremo correspondiente del primer o segundo elemento alargado (110 ó 120) de contención, un elemento alargado de tipo barra o varilla fijado en el extremo correspondiente del primer o segundo elemento alargado (110 ó 120) de contención.
10
6. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros elementos alargados (110) de contención atraviesa todos los elementos constructivos (200) con los que se encuentra en dicha primera dirección.
15
7. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120) elementos alargados de contención discurre por un tendel de los elementos constructivos (200).
20
8. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los elementos constructivos (200) es una placa de revestimiento que comprende por lo menos un elemento de anclaje y al menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120) elementos alargados de
25 contención discurre de manera que atraviesa o cose por lo menos uno de los elementos de anclaje de la placa o placas de revestimiento.
9. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120)
30 elementos alargados de contención comprende barra y/o cable de acero.
10. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en el que la parte alargada de por lo menos uno de los estrobos (140) de conexión comprende material rígido y/o material flexible.
35

11. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en el que por lo menos uno de los extremos de por lo menos uno de los estrobos (140) comprende un ojal (180) y/o un gancho.
- 5 12. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los primeros (110) y/o de los segundos (120) elementos alargados de contención comprende por lo menos un ojal o argolla (190) para el paso de un elemento alargado (120, 110) de contención que discurre en una dirección distinta a la del que comprende el ojal o argolla (190).
- 10 13. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende separadores (400) para mantener una distancia constante entre dos grupos de elementos constructivos (200) ensamblados según el sistema de contención modular cuando dichos dos grupos se montan conjuntamente para
- 15 constituir una fachada (300) ó parte de una fachada (300).
14. Sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos uno de los elementos alargados (120) de contención atraviesa al menos uno de los elementos constructivos (200) ó un dispositivo de
- 20 anclaje comprendido en dichos elementos constructivos (200).
15. Sistema de contención modular según la reivindicación anterior, en el que el dispositivo de anclaje comprende un anclaje (130) de elemento constructivo.
- 25 16. Método de construcción de un sistema de contención modular de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas:
- S100: determinar elemento constructivo (200) ó conjunto de elementos constructivos (200) en el que se desea aplicar el sistema de contención modular;
 - S105: determinar primeros elementos alargados (110) de contención, segundos
 - 30 elementos alargados (120) de contención, estrobos (140) de conexión, tirantes (150) de conexión y anclajes (160) de estructura adecuados para el conjunto de elementos constructivos (200) determinado en S100 y sus posiciones en el sistema;
 - S110: disponer una hilada de elementos constructivos (200) con primeros elementos alargados (110) de contención respectivos que atraviesan orificios y/o anclajes (130)
 - 35 de cada elemento constructivo (200) correspondiente;

- S120: opcionalmente, disponer sobre la hilada colocada de elementos constructivos (200) de la etapa S110 por lo menos un segundo elemento alargado (120) de contención, interconectado con al menos un primer elemento alargado (120) de contención o bien mediante lazo o nudo, si el primer (110) y/o el segundo (120) elemento alargado es flexible, o bien mediante ojal o argolla (190);
- S130: opcionalmente, conectar por lo menos un estrobo (140) de conexión a un primer o segundo elemento alargado (110, 120) de contención correspondiente;
- S140: disponer una mezcla de unión sobre la hilada;
- S150: disponer una nueva hilada de elementos constructivos (200) enhebrando el primero o primeros elementos alargados (110) de contención correspondientes;
- repetir etapas S120 a S150 hasta finalizar el conjunto de elementos constructivos (200) determinado en S100;
- S160: fijar por lo menos un anclaje (160) de estructura a la estructura de la edificación;
- S170: conectar el por lo menos un estrobo (140) de conexión al anclaje o anclajes (160) de estructura correspondientes mediante tirantes (150) respectivos.

17. Método de construcción de un sistema de contención modular según la reivindicación anterior, en el que la etapa S170 se realiza antes de la etapa S160.

18. Método de construcción de un sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, en el que las etapas S120 y S130 se llevan a cabo de manera simultánea.

19. Método de construcción de un sistema de contención modular según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, que comprende colocar separadores (400) para separar un módulo o grupo de elementos constructivos (200) ensamblados según el sistema de contención modular con respecto a un módulo o grupo contiguo de elementos constructivos (200).

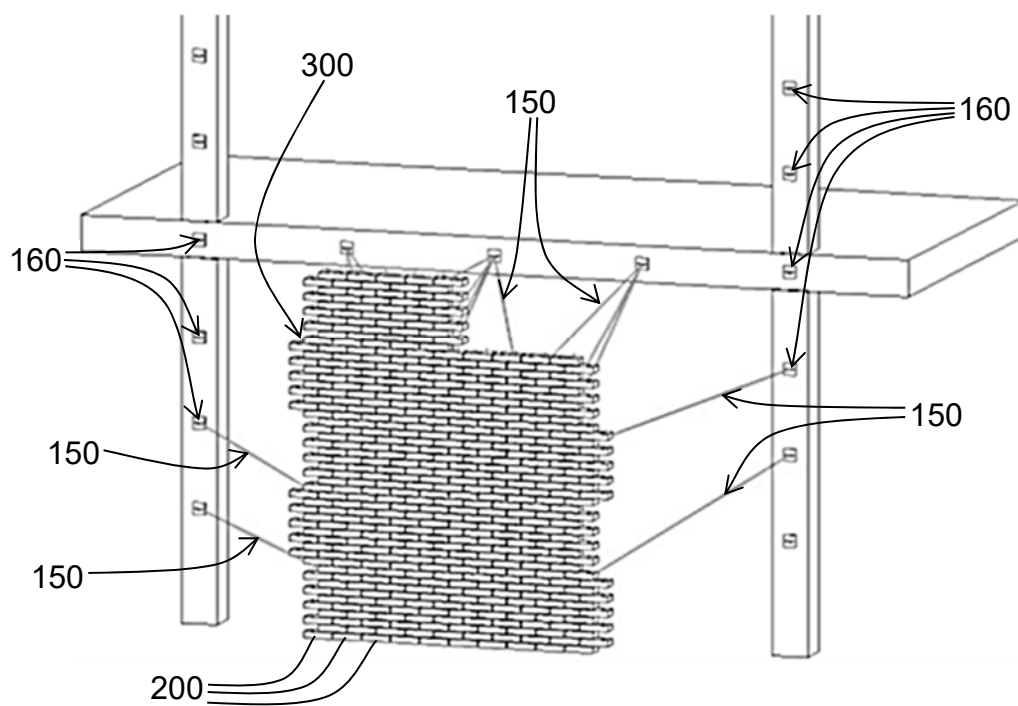


FIG. 1

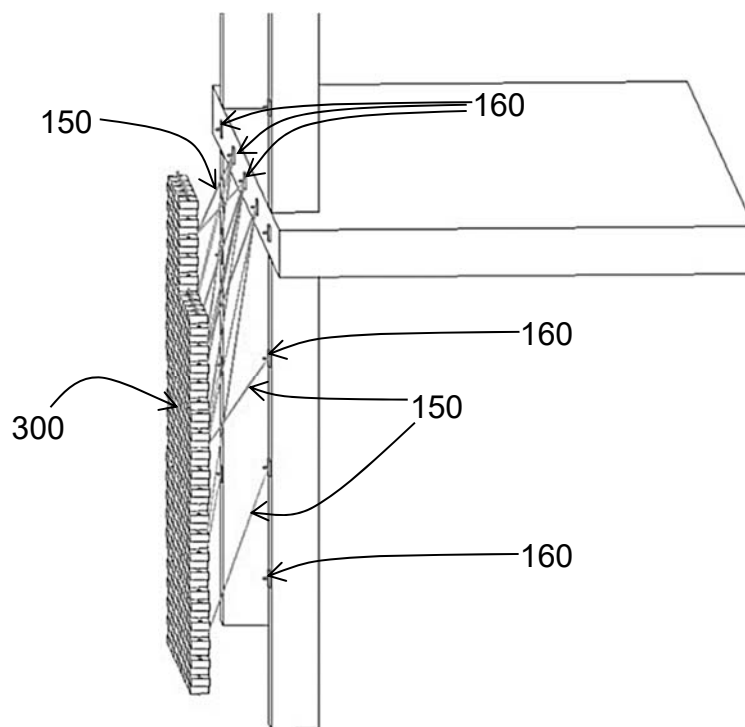


FIG. 2

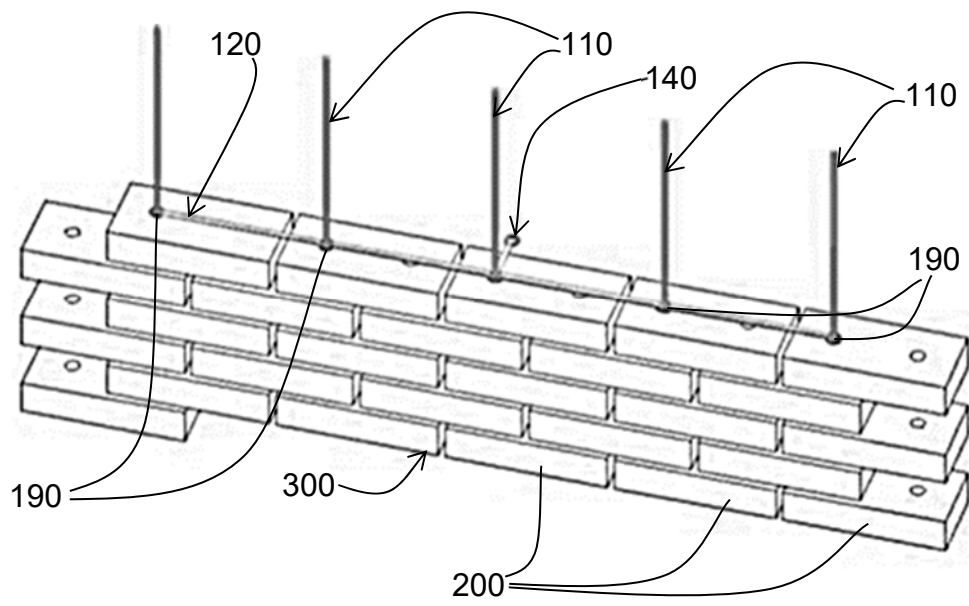


FIG. 3

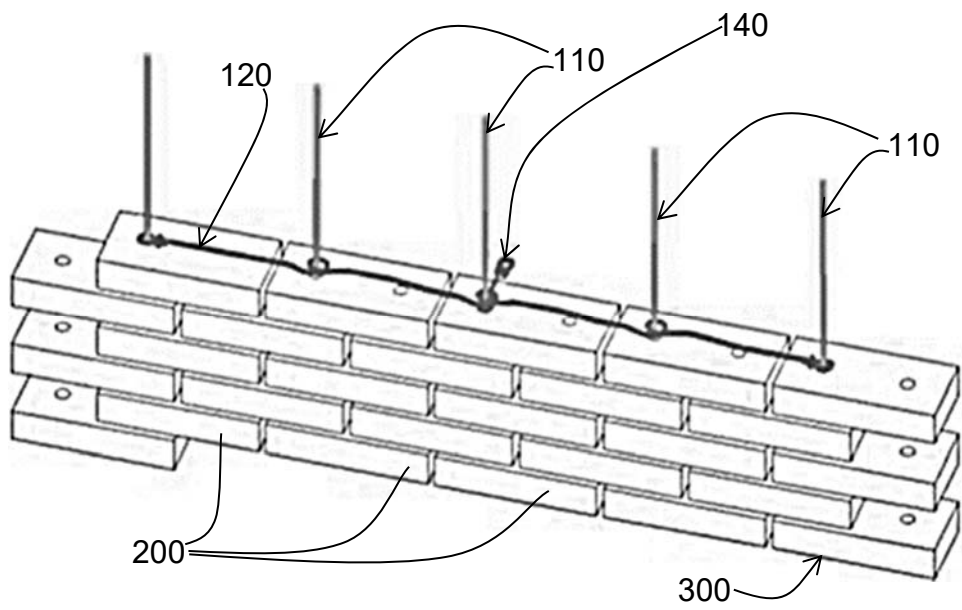


FIG. 4

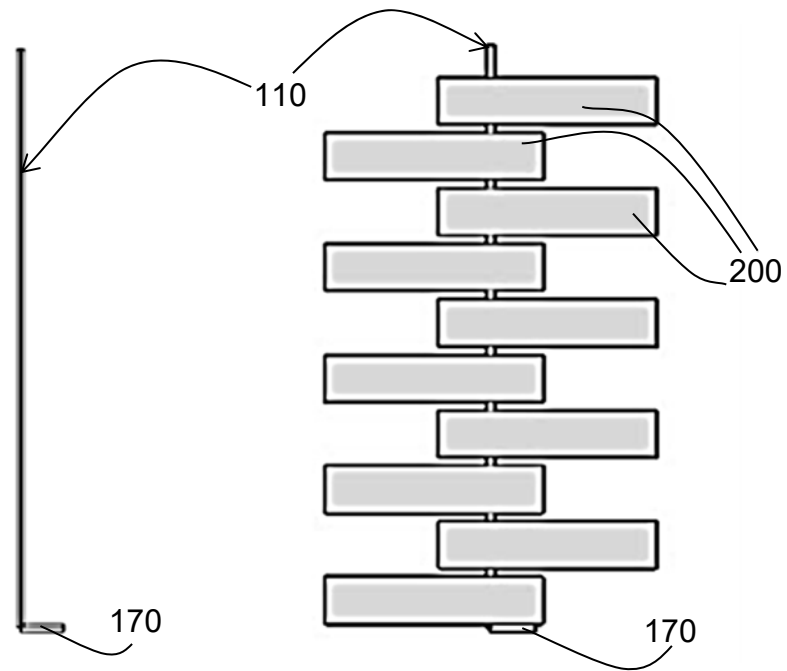


FIG. 5

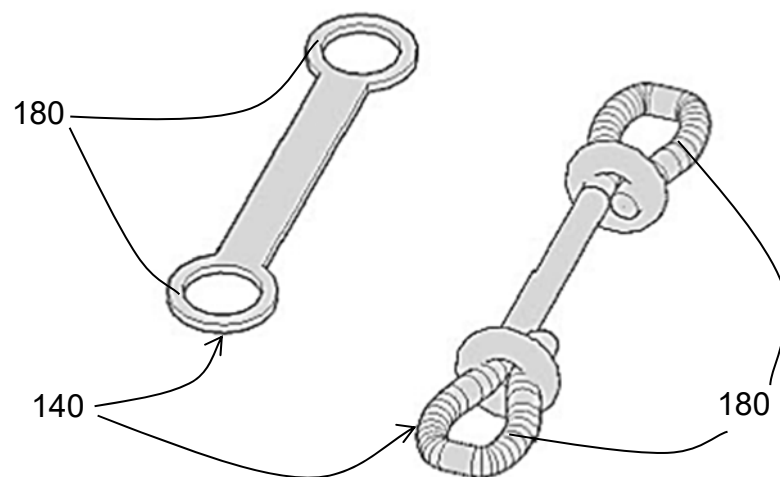


FIG. 6

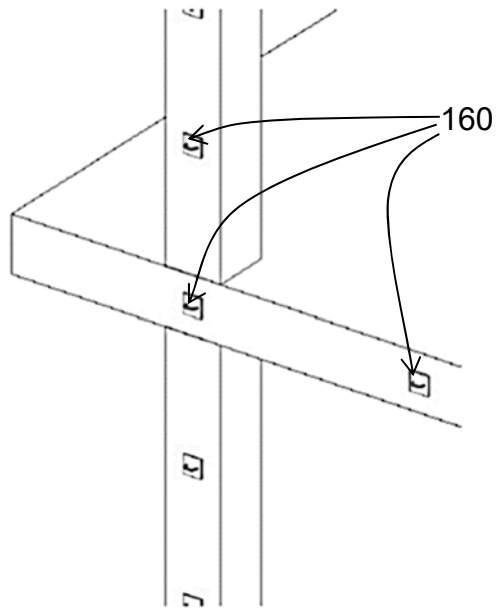


FIG. 7

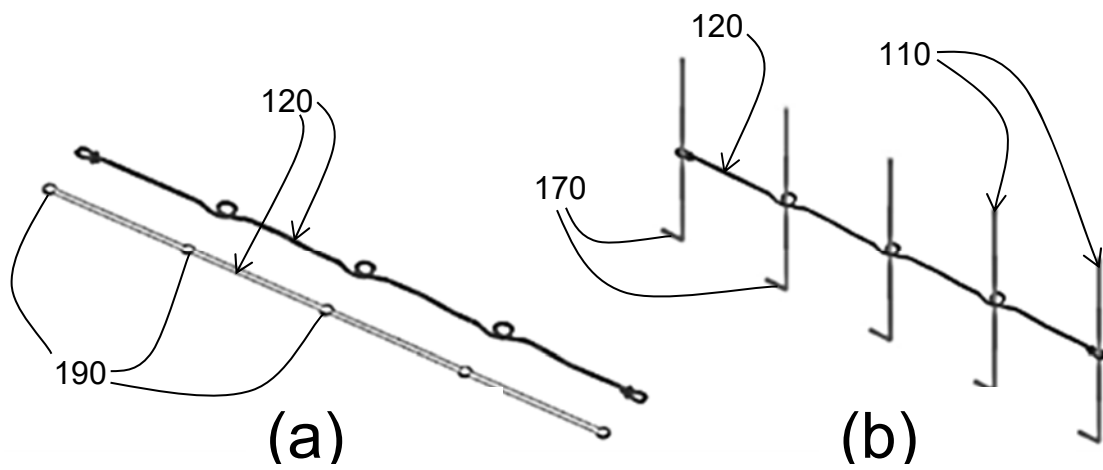


FIG. 8

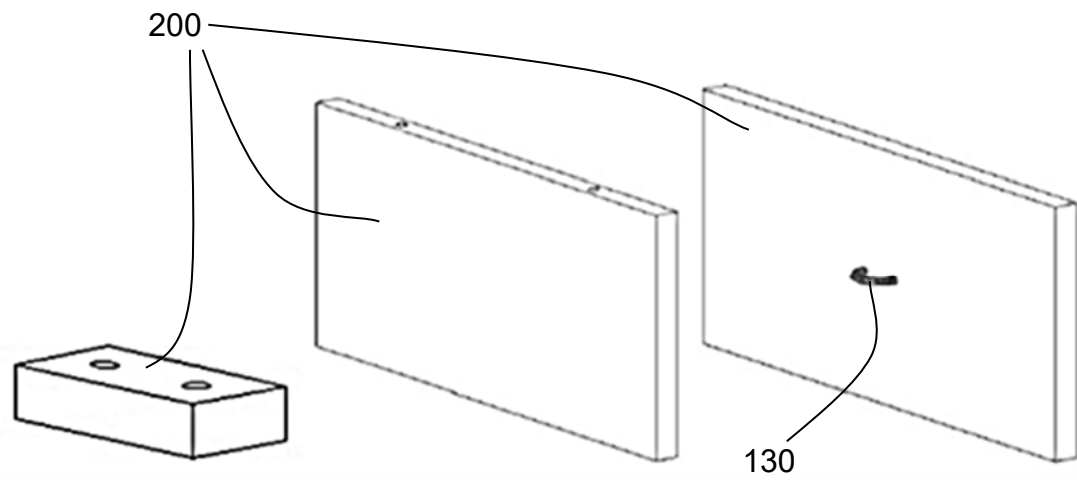


FIG. 9

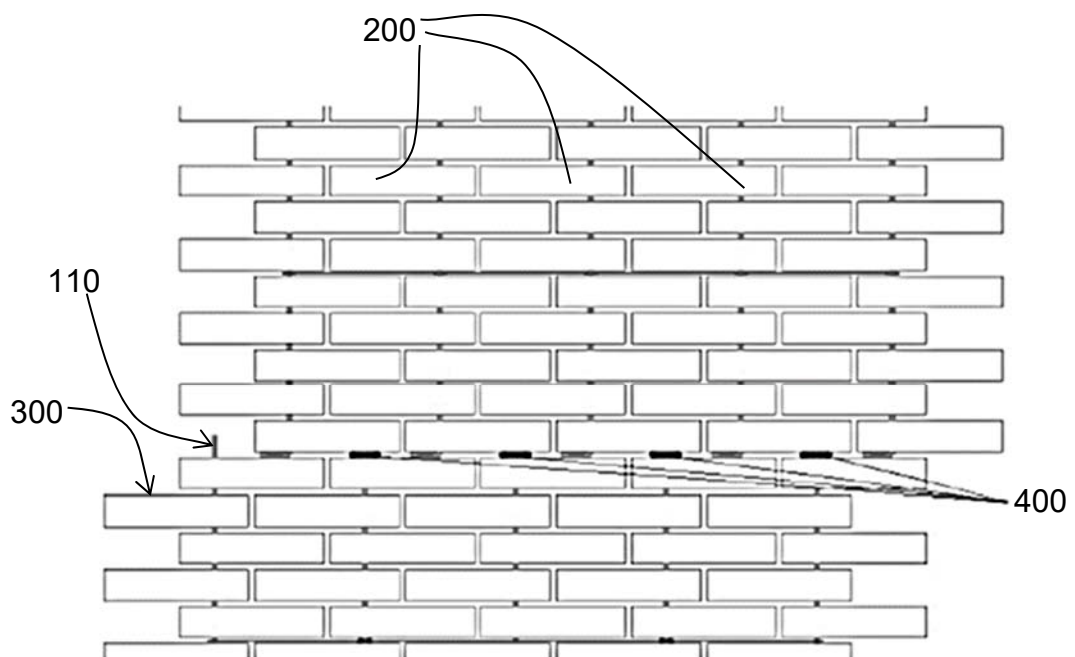


FIG. 10

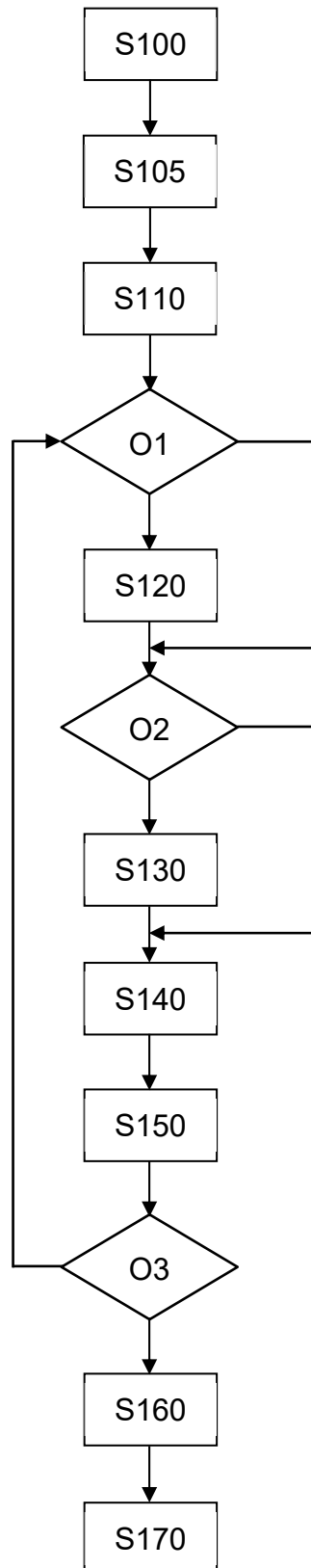


FIG. 11



- ②① N.º solicitud: 202330692
②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.08.2023
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. cl.: **E04B2/96** (2006.01)
E04F13/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 210459693U U (QINGDAO BEIYANG ARCH DESIGN CO LTD) 05/05/2020, reivindicaciones 1-2; figuras.	1-19
Y	CN 207829511U U (BUGG THE EIGHTH CONSTRUCTION DEV CO LTD) 07/09/2018, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-19
Y	WO 2015069059 A1 (UNIV CHOSUN IACF) 14/05/2015, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-19
A	KR 20160050939 A (TECHNOLOGY SERVICE ENGINEERING CO LTD CONST) 11/05/2016, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-19
A	CN 113323184 A (GUANGZHOU NINGLONG ENGINEERING TECH CONSULTING CO LTD) 31/08/2021, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-19
A	CN 113931458 A (BEIJING URBAN CONSTRUCTION YATAI GROUP CO LTD et al.) 14/01/2022, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-19

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
30.11.2023

Examinador
R. M. Peñaranda Sanzo

Página
1/2

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

E04B, E04F

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

INVENES, EPODOC