

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 888 549**

51 Int. Cl.:

E04B 2/08 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

E04B 2/12 (2006.01)

E04B 2/02 (2006.01)

A63H 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2018 PCT/IT2018/050213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019 WO19106700**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2018 E 18807133 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021 EP 3717088**

54 Título: **Kit para la construcción de muros en seco**

30 Prioridad:

30.11.2017 IT 201700137660

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.01.2022

73 Titular/es:

PERUSI, MASSIMO (100.0%)

**Via Udine 15
37135 Verona, IT**

72 Inventor/es:

PERUSI, MASSIMO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis

ES 2 888 549 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

Kit para la construcción de muros en seco

5 Campo de aplicación

El campo de las construcciones y la albañilería junto con el campo de los juguetes de construcción son los principales campos de aplicación de esta invención, pero no los únicos; de estos campos se toma terminología y ejemplos, con un objetivo explicativo y no restrictivo.

El objetivo principal de esta invención es la creación de un kit para la construcción de muros de montaje en seco con una innovadora modalidad de resistencia a los terremotos.

Otra característica innovadora de esta invención es la forma del elemento modular, que permite la creación fácil y económica de cualquier pieza única, rentabilizando industrialmente su producción.

15 Estado de la técnica

Los beneficios de las paredes autoportantes montadas en seco ensambladas en una configuración de diamante, es decir, la inclinación a 45 ° de las caras internas de los elementos desde el plano horizontal, ya han sido descritas por patentes anteriores, principalmente Patente Blair U.S.3238680 y Patente Henderson U.S.4429506, que ilustran en detalle sus beneficios y ventajas, tal como la manera de implementarlos en la práctica. Estas patentes tienen como objetivo principal facilitar y estandarizar los procesos de construcción y reducir sus problemas relacionados. Las soluciones divulgadas por estas patentes no abordan directamente la posibilidad de optimizar la resistencia de sus productos a sismos que todavía pudieran comprometer su aprovechamiento y en realidad ofrecen indirectamente a este problema la solución estándar utilizada desde siempre en las construcciones, la de bloquear los elementos una vez colocados, mediante el pegamento de los elementos (Pat. Blair) o creando articulaciones macho/hembra con forma para bloquear completamente cualquier movimiento una vez definitivamente en su lugar (Pat. Henderson).

La solicitud de patente GB 2 302 700 A describe un kit que comprende al menos una barra poliédrica, una pluralidad de elementos modulares y una pluralidad de elementos de unión, por lo que los elementos modulares y los elementos de unión tienen al menos un elemento hembra o un elemento macho en al menos una de sus caras, conformada para acoplarse a un elemento macho/hembra de un elemento contiguo, por lo que la barra poliédrica tiene al menos un elemento hembra, por lo que los elementos hembra tienen forma de ranura y los elementos macho son aptos para insertarse en dichas ranuras, y por lo que los elementos modulares y los elementos de unión se pueden conectar y ensamblar entre sí en ausencia de cualquier tipo de aglutinante o junta.

El intento de solución lo he hecho yo, presentando la solicitud de patente italiana N.º 102017000002158, rechazada por considerarse carente de novedad; este tentativo identifica una posible innovación en unir la configuración romboidal con un tipo diferente de juntas que permitan el movimiento de los elementos, pero se mantiene en la generalidad del supuesto, sin ofrecer ninguna solución concreta para otorgar el movimiento adecuado, y sin proponer la inserción de pasadores y ranuras en las caras internas de los elementos, solución que se propone ahora y cuya protección se reivindica en esta solicitud de patente.

Además, la complejidad de todas las soluciones anteriores encarece su producción industrial y compromete su difusión.

Presentación de la invención

El núcleo de la novedad y la actividad inventiva de este proceso de construcción de muros es el abandono del concepto de muro autoportante como estructura sólida y compacta.

Se consigue mediante la eliminación tanto de los aglutinantes como de las juntas de bloqueo, el posicionamiento de los elementos mediante la configuración de diamante y la creación en los elementos de un sistema de ranuras y pasadores que, una vez colocados, no bloquean los elementos sino los dejan libres para moverse en caso de empujones o temblores, siempre alineados con el eje del muro, a lo largo del sistema de planos transversales creado por los elementos circundantes dispuestos con una configuración de diamante.

Estos planos transversales transforman cualquier tipo de empuje en un empuje transversal hacia arriba, siempre obstaculizado por la fuerza de gravedad y por el peso de la estructura; al final de las tensiones, la fuerza de gravedad reposicionará cada elemento en su posición original, en el centro de la cuña creada por los elementos subyacentes, utilizando los mismos planos transversales.

Esta acción de reposicionar los elementos a lo largo de los planos transversales de nuevo a su posición original utilizando la fuerza de gravedad es parte de la actividad inventiva y no es posible si hay planos horizontales y si los elementos están bloqueados.

Además de crear un elemento básico extremadamente ergonómico, funcional al propósito y reproducible industrialmente, la novedad y la actividad inventiva de este proceso de construcción de muros secos se encuentra en la identificación, definición y uso de cuatro condiciones, todas necesarias y suficientes para crear lo que podríamos llamar un "muro móvil", un muro que "debe" poder moverse, para frenar los temblores sísmicos y los grandes empujes de una manera que debe considerarse inventiva e innovadora en el proceso de construcción de muros verticales.

Estas cuatro condiciones son:

1) la forma de los elementos y su correcto posicionamiento,

2) la forma de las ranuras y pasadores que, evitando las juntas de bloqueo, mantengan su función de guía,

3) la configuración de diamante de los elementos, que permite la creación de cuñas y planos transversales y la consiguiente ausencia de planos horizontales, que se identifican como un problema importante a evitar sin esta técnica de construcción,

4) la construcción en seco, libre de aglutinantes y libre de juntas de bloqueo, que impide la soldadura sólida de los elementos una vez en su lugar, manteniéndolos en un equilibrio estático.

El resultado de esta invención es una pared montada en seco, ensamblada en una configuración de diamante compuesta por elementos modulares, por sus elementos de terminación relacionados y por las barras y pilares de contención.

El elemento modular es un paralelepípedo de seis caras de base cuadrada o romboidal; la altura del paralelepípedo una vez colocado será el espesor del muro y sus bases constituirán las dos fachadas del muro. En la configuración de diamante, las dos diagonales de su base están dispuestas vertical y horizontalmente. Cuando está en su posición final, el elemento tiene dos caras externas paralelas colocadas verticalmente, las bases, dos caras internas hacia arriba y dos caras internas hacia abajo. En dos caras internas contiguas se insertan dos pasadores por cada cara, dispuestas a la misma altura y a la misma distancia de su cara externa más cercana, simétricamente (Fig. 1, 2, 7).

Las dos caras internas contiguas opuestas tienen dos ranuras cada una, colocadas simétricamente en correspondencia de los pasadores que están en las caras opuestas (Fig. 1, 3, 7, 8); a partir del borde en común entre las dos caras, estas ranuras discurren a lo largo de las caras en paralelo con la cara externa del elemento, en toda su longitud (FIG. 1, 3) o solo hasta la altura de sus pasadores correspondientes (FIG. 7, 8); estas ranuras serán siempre un poco más anchas que el espesor de los pasadores previstos, y un poco más profundas que su altura, para no bloquear, tensar, presionar o deformar de todos modos los pasadores cuando los elementos se ensamblen en su posición final de equilibrio estático. La fuerza de la gravedad y la fricción entre los elementos en la configuración de diamante garantizarán la estabilidad de la pared; los pasadores, junto con el rozamiento entre las caras opuestas, dificultarán los empujes evitando la desalineación del muro a lo largo del eje de la fachada. A la hora de montar los elementos, ambas caras de sujeción de los pasadores deben estar orientadas hacia arriba o hacia abajo y de la misma forma para todos los elementos de esa pared. Por razones técnicas, el número de pasadores, sus formas, materiales y/o dimensiones pueden variar, siempre que las ranuras correspondientes coincidan con los pasadores seleccionados.

Estas características hacen que la producción de los elementos sea extremadamente económica: la forma inicial a realizar es un bloque liso de seis caras, en el que solo hay que tallar las ranuras e insertar los pasadores. Con muchos materiales, las ranuras ya pueden estar pronosticadas al preparar el molde y, para materiales como el hormigón o los conglomerados, los pasadores pueden ser reemplazados por barras de metal insertadas en el molde, quedando una extremidad externa para formar el pasador y la parte interna utilizada para reforzar el hormigón. Al utilizar materiales como la madera, los pasadores permiten reducir el desperdicio debido al tallado y aumentar la resistencia de la articulación macho frente a empujes y tensiones; para la madera, tanto como para muchos otros materiales, un pasador insertado en un elemento, incluso si los dos están compuestos de diferentes materiales, proporciona una resistencia mucho mayor frente a empujes y tensiones que un pasador tallado en la misma pieza. Los materiales específicos utilizados para los pasadores y para los elementos determinarán las dimensiones, el perfil, la forma, la altura y el espesor de los pasadores.

En la muestra propuesta, el elemento modular es un bloque de base cuadrada con dimensiones de 70x70x100 mm (milímetros), excluyendo los pasadores; su volumen es de 490 cc (centímetros cúbicos), excluyendo las variaciones debidas a pasadores y ranuras. Las cuatro caras internas miden 70x100 mm y 100 mm es a la vez la longitud de la base de las caras internas, la longitud de la sección vertical y el espesor del elemento en su posición correcta. Las dos caras externas miden 70x70 mm, y sus diagonales ambas son $70\sqrt{2}$, es decir 98,9 mm, que se puede considerar como 100, por las tolerancias de los materiales; por lo tanto, las secciones verticales y horizontales colocadas se pueden considerar como de 100x100 mm. El volumen de casi medio decímetro cúbico y la sección de 100x100 mm facilitan muchas evaluaciones y cálculos aproximados también para mano de obra no calificada; debido a la configuración de diamante, cualquier capa de elementos elevará la pared en 50 mm y su espesor de 100 mm se puede aumentar en 50 mm cada vez, colocando a un lado elementos enteros o mitades de ellos, alternativamente. La técnica de construcción en seco hace que todas estas medidas sean compatibles con las de las construcciones que requieran

morteros o aglutinantes, permitiendo así la utilización de todos los acabados, las herramientas y los accesorios ya en uso en el sector de la construcción.

La base cuadrada, las dimensiones del elemento y las proporciones entre sus partes pueden variar en caso de necesidades técnicas o estéticas. Las ranuras tienen un ancho de 10 mm y una profundidad de 20 mm; cualquiera de ellos se encuentra a 20 mm de distancia de su cara externa más cercana y a 40 mm de distancia de la otra ranura. La parte externa de los pasadores tiene un espesor de 8 mm y una altura de 19 mm. Aparte de minimizar los costes de producción, la forma de estos elementos, la forma de sus juntas y la configuración romboidal permiten una reacción innovadora de la estructura a los terremotos.

En una construcción compacta, los terremotos liberan sus energías sobre los puntos más débiles de la estructura; en este kit de construcción la pared no obstaculiza la sacudida como un conjunto compacto: al contrario, cualquier elemento queda libre de moverse; las enormes fuerzas sísmicas se parcelan en vectores alineados con la forma y el posicionamiento de los elementos y descargan sus fuerzas sobre cualquier elemento individual, provocando su movimiento. La técnica de construcción en seco permite el movimiento de las piezas, y el juego específico creado por pasadores y ranuras obliga a los elementos a deslizarse como vagones de ferrocarriles sobre sus rieles, únicamente en una dirección alineada al eje de la fachada y transversal al suelo, debido a sus disposición en diamante, mientras que las dos ranuras paralelas minimizan la posibilidad de oscilación y el riesgo de desalineación de los elementos individuales, obligados a deslizarse y preparar por los planos creados por los elementos contiguos, transformando todos los empujes en empujes transversales y ascendentes siempre obstaculizados por la fuerza de gravedad que, al final de los terremotos, reposicionará cualquier elemento en el centro de su cuña, creada por la disposición en diamante, devolviendo toda la estructura a la posición original de equilibrio estático.

El posicionamiento hacia abajo de los pasadores y el posicionamiento hacia arriba de las ranuras contribuyen a bajar el baricentro del elemento y ayudan a su equilibrio durante los movimientos. El peso de la estructura, la naturaleza ondulatoria y discontinua de los temblores y los continuos desprendimientos de cualquier elemento de al menos uno de los contiguos, tenderán a parcelar y obstaculizar constantemente los efectos de los empujes y el muro reaccionará a los terremotos de una manera mucho más parecida a la reacción de los terrenos de grava que a la de los compactos, dispersando las fuerzas en lugar de descargarlas contra los puntos más débiles.

Aparte de los terremotos, en los que las fuerzas y empujes son excepcionales, el muro mantendrá todas las características de equilibrio estático y estabilidad que le da el edificio de montaje en seco con configuración de diamante ya ilustrado en las patentes anteriores.

Elementos de acabado: siendo los elementos modulares engastados en forma de diamante, los elementos de acabado son elementos de unión que los conectan al sótano (FIG 4), a los pilares laterales (FIG 5) y con la parte superior de la pared o el techo (FIG. 6); también se utilizan para realizar puertas, ventanas o huecos técnicos para cableado o fontanería; se obtienen dividiendo el elemento modular a lo largo de uno o más de sus ejes; su uso es de comprensión inmediata (FIG. 9-10-11). La sección en dos mitades a lo largo del plano paralelo a la cara exterior da como resultado dos piezas simétricas que se pueden utilizar para aumentar el espesor de las paredes en múltiplos de 50 mm. Estos elementos de acabado pueden tener pasadores adicionales a lo largo de las caras obtenidas por el hendido, permitiendo el anclaje a los elementos de paramento (FIG 5), o permitiendo satisfacer necesidades técnicas (FIG 9-11).

Elementos de contención: son pilares poligonales en los que se pueden anclar o apoyar otros elementos: a diferencia del resto de la construcción, se pueden fijar al suelo o al sótano; una o más caras laterales tienen juntas macho o hembra que coinciden con las de los elementos utilizados. En el caso de ranuras, se ejecutarán verticalmente para transformar los empujes transversales en verticales, permitiendo que los elementos de acabado realicen un movimiento de deslizamiento vertical que levantará el elemento, evitando la posibilidad de chocar con otros elementos, elevando sus contiguos elementos hacia arriba y descargando así sus empujes laterales. Como elementos de cierre, se pueden utilizar barras en forma de U, con juntas o no; estas barras ya han sido ilustradas y forman parte del estado de la técnica.

Se pueden pronosticar muchas variantes de los elementos modulares, tales como dos elementos diferentes, uno con todas las juntas macho y otro con todas las juntas hembra, para colocar alternativamente, o tener otras variantes con más de dos elementos diferentes que tienen diferentes formas, creando diferentes configuraciones con el mismo tipo de juntas, ranuras y pasadores y sin planos horizontales, permitiendo siempre que cualquier elemento se mueva, permaneciendo dentro del perímetro de la invención.

Las dimensiones, los colores, el tipo de material utilizado, el hecho de estar interiormente vacío o compacto o tener cualquier tipo de orificios, cavidades o canalizaciones, el hecho de ser homogéneos o estratificados o compuestos por uno o más materiales, todos ellos son detalles irrelevantes para la funcionalidad del proceso sobre el que reclamamos la protección de la patente y pueden variar según las necesidades o las solicitudes.

Todos los elementos utilizados en la obra deberán tener dimensiones, proporciones, caras, juntas, caras de contacto y perfiles que sean compatibles y coincidentes con el elemento modular utilizado; por tanto, para cualquier elemento

modular "A", será necesario crear un conjunto de elementos de acabado "Tipo A" con todas las características solicitadas compatibles con "A". En un futuro el desarrollo de esta técnica constructiva multiplicará la posible variedad de elementos, destinados a solucionar problemas puntuales o necesidades estéticas, permaneciendo siempre en el perímetro de la invención.

5 Según lo explicado hasta aquí, parece evidente que el proceso alcanza sus objetivos. Los medios del proceso pueden tener innumerables variaciones, todas dentro del borde y perímetro de la invención e incluidas en las reivindicaciones adjuntas. Cualquier detalle puede ser cambiado con otros elementos técnicamente equivalentes y los materiales se diversificarán según las necesidades locales sin salir de la protección de la patente solicitada. Incluso si los elementos
10 se describen refiriéndose específicamente a las figuras adjuntas, las figuras en sí mismas y los números de referencia utilizados en la descripción y en las reivindicaciones deben ser únicamente un medio para comprender mejor el proceso y no tienen la intención de poner ningún límite protección reclamada con la patente solicitada.

Breve descripción de las imágenes:

15 Otras características y beneficios de la invención se harán evidentes después de la aclaración de la ilustración detallada de las figuras, que representan dos ejemplos principales no exclusivos del elemento básico y de sus elementos de acabado relacionados.

20 Fig. 1-2-3: vistas en perspectiva de un elemento modular que tiene ranuras a lo largo de todas las caras superiores. Fig. 4-5-6: vistas en perspectiva de los elementos de acabado relacionados, que se utilizarán para el sótano (FIG 4), para el acabado de los bordes laterales (FIG 5) o la parte superior (FIG 6), obtenidos mediante la división de los elementos.

25 Figura 7-8: vistas en perspectiva de un elemento modular que tiene ranuras que se extienden parcialmente a lo largo de las caras superiores.

Fig. 9: vista en perspectiva del inicio de la construcción del muro a partir del pilar lateral y los elementos de acabado.

Fig. 10: vista en perspectiva de un pilar que tiene cuatro caras con ranuras verticales como juntas hembra.

Fig. 11: vista en perspectiva del inicio de la construcción del muro a partir del pilar lateral con los elementos de acabado y una primera fila de elementos modulares colocados.

30

REIVINDICACIONES

1. Kit para la realización de una estructura modular montada en seco, autoportante, antisísmica y modular que comprende

- 5 - al menos una barra poliédrica que tenga al menos una cara,
- una pluralidad de elementos modulares con forma de paralelepípedo con dos bases y cuatro caras que se extienden entre las bases, y
- 10 - una pluralidad de elementos de unión cada uno con la forma de la sección que se obtendría al cortar dichos elementos modulares a lo largo de una diagonal de una de sus bases, la pluralidad de elementos de unión que tiene dos bases y tres caras que se extienden entre las bases,

por lo que dichas barras, elementos modulares y elementos de unión tienen al menos un elemento hembra y/o un elemento macho en al menos una de sus caras, conformados para acoplarse con juego con el elemento macho/hembra de un elemento contiguo, por lo que los elementos hembra tienen forma de ranura y los elementos macho tienen forma de pasador apto para insertarse y deslizarse por dichas ranuras una vez en su lugar, por lo que, en dichos elementos modulares y dichos elementos de unión, las ranuras discurren paralelas a las bases, por lo que dichas barras, elementos modulares y elementos de unión se pueden conectar y ensamblar entre sí en ausencia de cualquier tipo de aglutinante o junta, y por lo que las bases de dichos elementos modulares y dichos elementos de unión se pueden ensamblar en equilibrio estático con una configuración de diamante a lo largo de un plano paralelo a la dirección de la fuerza de gravedad, tal que

- cualquier elemento modular individual y elemento de unión está conectado con juego a un elemento contiguo y permanece libre para moverse también una vez en su lugar,
- 25 - todas las caras de los elementos modulares en contacto con las caras de otros elementos modulares o elementos de unión identifican planos de deslizamiento recíprocos, no horizontales, transversales a la dirección de la fuerza de gravedad.

2. Estructura modular antisísmica, autoportante y montada en seco construida con el uso de un kit de acuerdo con la reivindicación 1.

3. Proceso de construcción de una estructura modular antisísmica, montada en seco utilizando un kit de acuerdo con la reivindicación 1.



