

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 215**

51 Int. Cl.:

E04C 2/04 (2006.01)

E04C 2/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2008** **E 08150605 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 1953303**

54 Título: **Elemento de construcción mural, procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural y componente de anclaje para un elemento de construcción mural**

30 Prioridad:

24.01.2007 DE 102007004573
24.01.2007 DE 102007004572

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

20.06.2018

73 Titular/es:

CONSTRUCTION SYSTEMS MARKETING LTD.
(100.0%)
Fulford House, Newbold Terrace
Leamington Spa, Warwickshire CV32 4EA, GB

72 Inventor/es:

TZENTIS, NATALIE;
DEAN, SHAUN y
HELMSTETTER, DIDIER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 673 215 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

Elemento de construcción mural, procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural y componente de anclaje para un elemento de construcción mural

5 La presente invención se refiere a un elemento de construcción mural con dos capas de hormigón dispuestas a distancia la una de la otra y con varios elementos de unión que unen las dos capas de hormigón. Entre las dos capas de hormigón se prevé un espacio intermedio que se rellena con hormigón preparado in situ. Los elementos de unión se extienden desde una de las capas de hormigón a la otra capa de hormigón a través del espacio intermedio. La presente invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural como éste. Entre las dos capas de hormigón, y adyacente a una capa de hormigón, se dispone una capa aislante.

15 Elementos de construcción mural del tipo inicialmente mencionado se conocen, por una parte, por el documento EP 1 482 101 A1 y, por otra parte, por la práctica y se emplean en la actualidad principalmente como elementos de construcción para el cierre de espacios en plantas industriales. Se caracterizan por una alta resistencia a la intemperie y al envejecimiento así como por numerosas posibilidades en su diseño estructural. Un elemento de construcción mural como éste se puede fabricar, por ejemplo, en una fábrica y transportar después a una obra. Allí se pueden colocar en línea varios elementos, prácticamente al estilo de montaje de piezas prefabricadas, que se unen después mediante el vertido de hormigón in situ en el espacio intermedio. Como consecuencia las construcciones murales se pueden montar de una manera mucho más rápida y económica. Por esta razón los elementos de construcción mural de varias capas también constituyen una alternativa económica a las construcciones de mampostería tradicionales en la construcción de viviendas.

20 Por el documento US 6 263 638 B1 se conoce un elemento de construcción mural en el que los elementos de unión se realizan en forma de dispositivos de anclaje de material plástico reforzado con fibra de vidrio. Estos elementos de unión se distribuyen uniformemente por todo el elemento de construcción mural, de manera que las dos capas de hormigón se sujeten con ayuda de medios de unión flexibles. Así se evitan eficazmente las mencionadas cargas forzadas y se permite, al menos dentro de ciertos límites, una deformación entre las dos capas de hormigón.

30 A una de las dos capas de hormigón se le puede asignar una capa aislante. La capa de hormigón y la capa aislante adyacente se disponen normalmente en el exterior de la edificación en su conjunto. Esta capa de hormigón no cumple ninguna función de soporte. Para la reducción de las cargas del edificio o también para el refuerzo del mismo se recurre únicamente al complemento del hormigón in situ en colaboración con la segunda capa de hormigón dispuesta por la cara interior del edificio. No obstante, en la construcción mural conocida por el documento US 6 263 638 B1 existe el riesgo de que la capa de hormigón exterior se pueda desprender de la capa aislante o de la capa de hormigón in situ debido a cargas por tracción/compresión a causa del viento y del descenso de la temperatura así como a causa de un esfuerzo de cizallamiento como consecuencia de su propio peso. Este riesgo se puede evitar disponiendo los medios de unión más cerca los unos de los otros lo que, sin embargo, incrementa los costes de fabricación.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto proponer y perfeccionar un elemento de construcción mural del tipo antes mencionado que, por una parte, resuelva el problema y que, por otra parte, garantice durante años una construcción estable. La presente invención se plantea además la tarea de proponer un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural con el que se pueda fabricar un elemento de construcción mural o que sea apropiado para hacerlo y que no presente los inconvenientes antes señalados.

45 El elemento de construcción mural según la invención del tipo antes mencionado resuelve esta tarea por medio de las características de la reivindicación 1. De acuerdo con la misma, este elemento de construcción mural se caracteriza por que para aumentar la estabilidad del elemento de construcción mural se dispone en el espacio intermedio y por la cara opuesta a la capa de hormigón de la capa aislante al menos una capa, por que a través de las dos capas de hormigón, la capa aislante y la capa se extiende al menos un elemento de unión y por que en la capa se prevé un elemento de refuerzo que se extiende desde la capa, a través del espacio intermedio, hasta el interior de la capa de hormigón.

50 Se ha descubierto además que al menos una de las dos capas de hormigón se puede unir al espacio intermedio previsto para el llenado con hormigón in situ, con ayuda del elemento de refuerzo configurado en forma de un componente de anclaje, lo que mejora considerablemente las propiedades estáticas del elemento de construcción mural. Como consecuencia del elemento de refuerzo que se extiende desde la capa de hormigón a la capa intermedia se consigue, en concreto, una unión estable entre la capa de hormigón y la capa intermedia. Como capa intermedia se definirá en lo que sigue especialmente la capa de hormigón resultante del llenado del espacio intermedio con hormigón in situ. Alternativa o adicionalmente se puede prever en la capa intermedia al menos una capa allí donde a través de la capa de hormigón se extiende al menos un elemento de unión. En la capa se prevé un elemento de refuerzo que se extiende desde la capa a una capa de hormigón. Con esta medida se mejora o incrementa igualmente, gracias al elemento de refuerzo, la unión entre la capa intermedia y la capa de hormigón hacia la que se extiende el elemento de refuerzo.

Para la reducción de las fuerzas de cizallamiento se prevé preferiblemente al menos un elemento de refuerzo que presente un componente de anclaje realizado fundamentalmente en forma de placa. El componente de anclaje se dispone en una capa de hormigón y se extiende desde la capa de hormigón al espacio intermedio. En principio el componente de anclaje se podría configurar de manera que se extienda desde una de las capas de hormigón hasta el espacio intermedio y hasta el interior de la otra capa de hormigón. De este modo se puede aumentar notablemente la unión entre las dos capas de hormigón y la capa intermedia. Gracias a la configuración en forma de placa del componente de anclaje, el elemento de construcción mural puede absorber o desviar fuerzas de cizallamiento. Alternativamente también es posible, aunque menos ventajoso, que el componente de anclaje se realice de manera que se extienda desde una capa de hormigón hasta el espacio intermedio, pero no hasta el interior de la otra capa de hormigón.

El componente de anclaje presenta un espesor predefinible, una longitud predefinible y una anchura predefinible. El componente de anclaje se dispone en el elemento de construcción mural preferiblemente de forma que un lado longitudinal del componente de anclaje forme con la superficie del elemento de construcción mural un ángulo predefinible. Este ángulo oscila preferiblemente entre los 0 y los 90 grados. Con especial preferencia se elige el ángulo predefinible con 90 grados, de manera que el lado longitudinal del componente de anclaje quede orientado verticalmente respecto a la superficie del elemento de construcción mural. Si los elementos de unión se configuran en forma de varilla y se disponen también con su eje longitudinal perpendicular a la superficie del elemento de construcción mural, se puede aumentar en un elemento de construcción mural como éste considerablemente la unión entre las dos capas de hormigón y la capa intermedia. Si el elemento de construcción mural tiene que reducir fuerzas de cizallamiento, se podría prever que algunos de los componentes de anclaje o todos los componentes de anclaje se dispongan en un ángulo de, por ejemplo, 45 grados respecto a la superficie del elemento de construcción mural. Así los componentes de anclaje pueden absorber las fuerzas de cizallamiento que actúan fundamentalmente a lo largo de la dirección de orientación de los componentes de anclaje, proporcionando los elementos de unión principalmente de una unión suficiente entre las capas de hormigón y la capa intermedia.

El componente de anclaje presenta un espesor predefinible, una longitud predefinible y una anchura predefinible. La anchura es mayor que el espesor del componente de anclaje. El componente de anclaje se dispone en el elemento de construcción mural preferiblemente de modo que un lado ancho del componente de anclaje forme con la vertical un ángulo predefinible. Este ángulo oscila preferiblemente entre los 0 y los 90 grados. Dicho con otras palabras, el componente de anclaje se dispone, en lo que se refiere a su forma de placa, fundamentalmente orientado en dirección vertical en el elemento de construcción mural, si el lado ancho del componente de anclaje forma con la vertical un ángulo de 0 grados. Si el ángulo entre el lado ancho del componente de anclaje y la vertical es de 90 grados, el componente de anclaje se dispone, en lo que se refiere a su forma de placa, orientado fundamentalmente de manera horizontal en el elemento de construcción mural.

Según una forma de realización especialmente preferida se disponen varios componentes de anclaje repartidos fundamentalmente de manera uniforme, al menos por secciones. Especialmente los componentes de anclaje respectivamente contiguos presentan en dirección horizontal y/o vertical distancias fundamentalmente iguales los unos respecto a los otros. Mediante una densa distribución o disposición de los componentes de anclaje se puede garantizar para un elemento de construcción mural de un tamaño predefinible un esfuerzo de tracción predefinible o exigido entre una capa de hormigón y la capa intermedia o entre las dos capas de hormigón. Con la correspondiente disposición, los componentes de anclaje también pueden transmitir fuerzas de cizallamiento. Generalmente se prevé una disposición simétrica de los componentes de anclaje en dirección horizontal y/o vertical, presentando los componentes de anclaje respectivamente contiguos fundamentalmente las mismas distancias entre sí.

Los componentes de anclaje presentan preferiblemente una disposición predefinible respecto a los elementos de unión dispuestos preferiblemente de forma alineada en dirección horizontal y/o vertical. Por consiguiente, algunos de los elementos de unión y algunos de los componentes de anclaje se pueden disponer fundamentalmente en una recta. Alternativa o adicionalmente los componentes de anclaje también se podrían disponer de forma desplazada con respecto a los elementos de unión. También es posible que los componentes de anclaje se dispongan en dirección horizontal y/o vertical desplazados centralmente respecto a los elementos de unión.

El componente de anclaje presenta preferiblemente al menos una zona ahondada y/o saliente, por ejemplo en forma de ranuras, escotaduras, muescas o cavidades. Con preferencia las zonas ahondadas y/o salientes se disponen en el elemento de construcción mural, en estado montado, en una capa de hormigón o en el espacio intermedio. En principio el componente de anclaje podría presentar un perfil superficial que favoreciera la transmisión de fuerza entre una capa de hormigón y el componente de anclaje. En este sentido habría que considerar y elegir normalmente también la característica del hormigón empleado para la capa de hormigón o la capa intermedia, de manera que con la interacción entre el perfil superficial del componente de anclaje y la clase de hormigón se consiguiera una transmisión de fuerza lo más alta posible entre la capa de hormigón y/o la capa intermedia y el componente de anclaje.

Según una forma de realización preferida el componente de anclaje presenta una sección transversal fundamentalmente rectangular. Esto se refiere especialmente a la dirección longitudinal del componente de anclaje realizado en forma de placa. En su caso, al menos una esquina de la sección transversal rectangular se puede redondear. El componente de anclaje presenta preferiblemente un apoyo. El apoyo se podría prever en una sola pieza en el componente de anclaje. Sin embargo, se prefiere que el apoyo se fabrique, por ejemplo, de plástico y se

fije como otro componente más en el componente de anclaje. El apoyo se dispone en el componente de anclaje de forma que el componente de anclaje sólo se pueda introducir hasta una profundidad predefinible en una capa aislante o en una capa de hormigón, en concreto hasta que el apoyo entre en contacto con la superficie de la capa aislante o con la capa de hormigón. De manera comparable el componente de anclaje (y también el elemento de unión) podría presentar una cabeza en forma de placa configurada como componente independiente fijado en el componente de anclaje (y en el elemento de unión). El componente de anclaje se puede colocar y posicionar con la cabeza verticalmente en el fondo de un molde en el que se vierte el hormigón para la fabricación del hormigón con el componente de anclaje.

Dado que el elemento de construcción mural debe presentar características termoaislantes se prevé una capa aislante. Una capa aislante como ésta se dispone en el espacio intermedio y adyacente a una capa de hormigón. La capa aislante podría presentar una espuma dura de poliestireno. Normalmente una capa aislante de espuma dura de poliestireno se fabrica por extrusión.

Por la cara opuesta a la capa de hormigón de la capa aislante se aplica al menos una capa. A través de la capa de hormigón, la capa aislante y la capa se extiende (respectivamente al menos) un elemento de unión. De este modo se consigue una firme unión entre la capa, la capa aislante y la capa de hormigón, si la capa se une al elemento de unión de forma comparable a la de la unión entre el elemento de unión y la capa de hormigón, lo que por regla general suele ser el caso. En la capa se prevé un elemento de refuerzo que se extiende desde la capa hasta el espacio intermedio. El elemento de refuerzo se dimensiona y configura de manera que se extienda en el espacio intermedio y, preferiblemente, hasta el interior de la otra capa de hormigón. Alternativamente el elemento de refuerzo se podría dimensionar y configurar de modo que no se extienda hasta el interior de la otra capa de hormigón.

Con especial preferencia se prevén al menos dos elementos de refuerzo que presenten respectivamente en la zona que se extiende fuera de la capa un punto de fijación para una grúa mediante la cual se puedan levantar la capa de hormigón con la capa aislante y la capa. También sería posible que un solo elemento de refuerzo presentara al menos dos puntos de fijación para una grúa. Preferiblemente un punto de fijación se puede separar del elemento de refuerzo.

En este sentido se pueden disponer en los puntos de fijación del elemento de refuerzo, que se extienden fuera de la capa, sendos ganchos de una grúa. Como consecuencia la capa de hormigón con el elemento de refuerzo se puede levantar y/o girar durante la fabricación del elemento de construcción mural para aproximar esta capa de hormigón ya fraguada a una capa de hormigón aún no fraguada, a fin de fabricar el elemento de construcción mural. En el o en los puntos de fijación del elemento de refuerzo también se podría transportar y/o levantar el elemento de construcción mural acabado, para posicionar el elemento de construcción mural en su lugar de montaje definitivo.

La capa también se podría prever solamente por zonas, en la mayor parte o por completo en la superficie de una capa de hormigón o en la capa aislante y cubrirla. La capa podría presentar además un espesor menor que el espesor del espacio intermedio o de la capa intermedia. Finalmente la capa se podría dimensionar de manera que se produjera una unión entre la capa de hormigón, la capa aislante eventualmente prevista, la capa y el elemento de refuerzo suficiente para la finalidad respectivamente pretendida, por ejemplo para un proceso de volteo en la fabricación del elemento de construcción mural o para el transporte de un elemento de construcción mural completo.

La capa podría presentar hormigón y contener, por ejemplo, otros aditivos. Alternativamente la capa podría estar formada completamente por hormigón, por ejemplo con una composición comparable a la de la capa de hormigón y/o del hormigón in situ. Esta capa también podría ser de plástico.

Con preferencia se prevé al menos un elemento de armadura dispuesto en una capa de hormigón de forma que atraviese la mayor parte de la misma. Se ha de entender especialmente que el elemento de armadura atraviesa la capa de hormigón por completo o, en todo caso, casi por completo. El elemento de armadura presenta además la función de un elemento de refuerzo. Con otras palabras, se dispone un elemento de armadura por toda la zona de la superficie interior o exterior del elemento de construcción mural, siendo posible que en ocasiones no se dispusiera ningún elemento de armadura por el borde. Este borde podría ocupar hasta un 20 % de toda la superficie del elemento de construcción mural.

Al menos una de las dos capas de hormigón se puede unir por medio del elemento de armadura al espacio intermedio previsto para el llenado con hormigón in situ, lo que mejora considerablemente las características estáticas del elemento de construcción mural. Así se mejoran, por una parte, las características estáticas de esta capa de hormigón como consecuencia del elemento de armadura que se extiende por la mayor parte de la capa de hormigón. Por otra parte se consigue, con el mismo elemento de armadura, debido a su configuración especial, consistente en extenderse al menos por zonas desde la capa de hormigón al espacio intermedio, una unión estable entre la capa de hormigón y la capa intermedia. De este modo, y aunque sólo sea como consecuencia de este elemento de armadura, se pueden mejorar las características estáticas de la capa intermedia, de manera que la capa intermedia también pueda contribuir a la nivelación de las fuerzas.

Debido a los elementos de unión, como los que se describen por ejemplo en el documento US 6 263 638 B1, y sin los elementos de refuerzo, existe una unión flexible entre las dos capas de hormigón. De este modo, y dentro de ciertos límites, se pueden producir deformaciones entre las dos capas de hormigón, de manera que se eviten en gran medida los esfuerzos de tracción. En caso de una construcción mural rellena de hormigón in situ se observa además, gracias al elemento de refuerzo, una mejor unión entre la capa de hormigón in situ y la respectiva capa de

hormigón. Como consecuencia, los elementos de unión ya no se tienen que disponer tan cerca los unos de los otros, con lo que se pueden reducir en este sentido los costes de fabricación. En virtud de la mejor unión entre las capas se pueden cumplir además las condiciones legales en cuestión de edificación eventualmente impuestas, por lo que el elemento de construcción mural según la invención también se puede emplear ventajosamente en la construcción de viviendas. El elemento de construcción mural en el sentido de la presente invención puede servir igualmente para la construcción de techos y suelos.

En principio el elemento de armadura dispuesto en la capa de hormigón se podría diseñar de manera que se extienda desde la capa de hormigón al espacio intermedio y hasta el interior de la otra capa de hormigón, atravesándola incluso por completo por zonas.

Sin embargo, con preferencia se prevé que el elemento de armadura dispuesto en la capa de hormigón se configure de modo que no se extienda hasta el interior de la otra capa de hormigón y que no establezca ninguna unión entre una de las capas de hormigón y la otra capa de hormigón. Este será especialmente el caso cuando el elemento de armadura se fabrique de metal o de un material con gran capacidad de conducción térmica. Por lo tanto, el elemento de armadura no contribuye al puente de calor, pudiéndose fabricar de manera especialmente ventajosa una construcción mural estable que además presente excelentes propiedades termoaislantes.

Según una forma de realización especialmente preferida el elemento de armadura presenta una malla de armadura. La malla de armadura se conforma de modo que salga al menos por zonas de la capa de hormigón y se extienda hasta el espacio intermedio. Para los elementos de construcción mural de forma distinta se pueden prever también mallas de armadura de forma distinta que, en lo que se refiere a su configuración concreta, atraviesen la capa de hormigón y la respectiva capa intermedia de un elemento de construcción mural de espesor total predefinible prácticamente de forma comparable y en un porcentaje comparable. Una malla de armadura se podría realizar en concreto en forma de una rejilla metálica. Estas rejillas metálicas se emplean en el estado de la técnica habitualmente como elementos de armadura y suelen presentar una forma fundamentalmente plana. Para que una malla de armadura de este tipo se pueda utilizar para un elemento de construcción mural según la invención, sería posible que una malla de armadura tradicional se doblara, prensara o configurara posteriormente de manera que la malla de armadura se extendiera en la zona curvada fuera de la capa de hormigón hasta el espacio intermedio del elemento de construcción mural. Alternativamente cabe la posibilidad de fabricar la malla de armadura desde un principio con la forma correspondiente.

La malla de armadura podría tener fundamentalmente una forma ondulada, rectangular o de dientes de sierra comparable a una forma de una función ondular, rectangular o de diente de sierra (especialmente en sentido matemático). Si la malla de armadura se realiza en forma de rejilla metálica, las varillas metálicas desarrolladas en una dirección se podrían realizar, por ejemplo, de forma ondular o rectangular, y las varillas metálicas configuradas de forma fundamentalmente recta se podrían fijar por soldadura en las varillas metálicas onduladas o rectangulares. En este caso la malla de armadura constituye un componente de una sola pieza o ensamblado de manera no separable. Por consiguiente, se formaría así una rejilla metálica configurada en una dirección fundamentalmente de manera ondular, rectangular o en forma de diente de sierra. Una malla de armadura así conformada se puede posicionar en el elemento de construcción mural de modo que las varillas metálicas onduladas o rectangulares se dispongan fundamentalmente de manera horizontal o en un plano horizontal, de modo que una "cavidad" ondulada o rectangular de la malla de armadura se extienda en estado de montaje en el elemento de construcción mural fundamentalmente en sentido vertical. Una forma de montaje girada en un ángulo predefinible y, especialmente, en 90 grados, de la malla de armadura también sería posible en caso de necesidad.

La malla de armadura se podría configurar de manera que al menos dos zonas de la malla de armadura se extendieran desde la capa de hormigón hasta el espacio intermedio. Sin embargo, por regla general serán varias las zonas de la malla de armadura que se extiendan desde la capa de hormigón hasta el espacio intermedio.

En principio también es posible que la malla de armadura se configure en dos direcciones distintas respectivamente de forma fundamentalmente ondular, rectangular o de diente de sierra, y que al menos dos zonas de la malla de armadura se extiendan desde la capa de hormigón hasta el espacio intermedio. Normalmente una malla de armadura así configurada no se podría fabricar mediante curvado o prensado posterior de una rejilla metálica fundamentalmente plana. Sería más bien necesario unir entre sí los distintos componentes debidamente conformados para fabricar una malla de armadura correspondiente. Mediante el empleo de una malla de armadura debidamente conformada se puede conseguir una construcción todavía más estable del elemento de construcción mural, lo que podría ser de ayuda en las respectivas aplicaciones.

En una forma de realización preferida la malla de armadura presenta elementos de arriostamiento que sobresalen ocasionalmente. Los elementos de arriostamiento se disponen de manera que se extienden desde la capa de hormigón hasta el espacio intermedio. Los elementos de arriostamiento se pueden configurar, por ejemplo, en una sola pieza con la malla de armadura. Esto se podría realizar, por ejemplo, mediante separación de algunas varillas metálicas predefinibles de una rejilla metálica, doblándose una parte de la varilla metálica separada fuera del plano de la rejilla metálica.

Los elementos de arriostamiento se pueden realizar fundamentalmente en forma de varilla. Un elemento de arriostamiento podría presentar, por ejemplo, una primera y una segunda sección. La primera sección se podría disponer en un ángulo predefinible respecto a la segunda sección. Así se puede conseguir un elemento de

arriostramiento en forma de C, L, U, O o Z, previéndose en el caso de esta última forma una tercera sección adyacente a la segunda sección, y entre la segunda y la tercera sección también un ángulo predefinible. El elemento de arriostramiento en forma de C, L, U, O o Z se podría disponer, si se encontrara en un plano, en estado montado en el elemento de construcción mural, orientado verticalmente o en un ángulo predefinible respecto a la vertical. El elemento de arriostramiento también podría presentar una parte que se extendiera desde un plano, de modo que el elemento de arriostramiento que se extiende en el espacio intermedio se extiende, en conjunto, en tres direcciones espaciales.

Para el elemento de armadura se podría prever además otra funcionalidad. El elemento de armadura podría presentar en concreto al menos dos puntos de fijación para una grúa por medio de los cuales se pueda levantar la capa de hormigón. En este sentido el elemento de armadura con al menos dos zonas que se extienden fuera de la capa de hormigón podría servir respectivamente de punto de fijación para un gancho de una grúa. Como consecuencia la capa de hormigón con el elemento de refuerzo se puede levantar y/o girar durante la fabricación del elemento de construcción mural para aproximar esta capa de hormigón ya fraguada a una capa de hormigón aún no fraguada, a fin de fabricar el elemento de construcción mural. En el o en los puntos de fijación del elemento de refuerzo también se podría transportar y/o levantar el elemento de construcción mural acabado, para posicionar el elemento de construcción mural en su lugar de montaje definitivo. Un punto de fijación como éste se realiza preferiblemente de modo que se pueda separar del elemento de armadura.

Alternativa o adicionalmente a las medidas antes mencionadas se puede prever al menos un elemento de refuerzo que se dispone únicamente en el espacio intermedio y que no se extiende hacia ninguna de las dos capas de hormigón. Un elemento de refuerzo de este tipo sirve únicamente para incrementar la estabilidad de la capa intermedia del elemento de construcción mural y no mejora la unión entre una capa de hormigón y la capa intermedia.

Como elementos de refuerzo dispuestos únicamente en el espacio intermedio se podrían prever elementos de armadura configurados fundamentalmente a modo de varillas. En un elemento de armadura en forma de varilla se pueden prever elementos de arriostramiento. Se puede tratar de varillas metálicas o de acero de diámetro predefinible. Estos elementos de refuerzo o elementos de armadura se pueden disponer fundamentalmente de forma vertical en el espacio intermedio y/o presentar un ángulo predefinible respecto a la vertical. Esto puede depender del respectivo uso del respectivo elemento de construcción mural. Si los elementos de armadura se disponen en un ángulo predefinible respecto a la vertical en el espacio intermedio, será posible absorber también las fuerzas de cizallamiento que se producen fundamentalmente en dirección paralela a la de la orientación de los elementos de armadura.

En concreto, el al menos un elemento de refuerzo y los elementos de armadura se pueden introducir in situ, justo antes o durante el proceso de llenado del hormigón in situ, en el espacio intermedio del elemento de construcción mural. En el caso más sencillo los elementos de armadura se introducen con la longitud apropiada (preferiblemente terminado con un canto, por ejemplo el canto superior, del elemento de construcción mural) en el espacio intermedio, siendo posible que los elementos de armadura se apoyen en los elementos de unión (que unen las dos capas de hormigón y que por lo tanto atraviesan el espacio intermedio) orientados en una posición vertical y/o prácticamente en cualquier ángulo. Sin embargo, alternativamente se podría prever en la zona del elemento de construcción mural al menos un elemento para la orientación de los elementos de armadura en su posición de montaje definitiva. Un elemento de este tipo podría ser, por ejemplo, una tabla de madera dispuesta aisladamente provista de perforaciones atravesadas por los elementos de armadura. Alternativa o adicionalmente se podría prever al menos un elemento de sujeción que actúe respectivamente sobre una parte superior de un elemento de armadura y que se pueda apoyar preferiblemente en el elemento de construcción mural para orientar los elementos de armadura en su posición de montaje definitiva.

El elemento de refuerzo y/o el elemento de armadura y/o la malla de armadura y/o los elementos de arriostramiento y/o los elementos de armadura pueden presentar respectivamente acero o se pueden fabricar de acero, preferiblemente de acero inoxidable o anticorrosivo.

Un elemento de unión se configura fundamentalmente en forma de varilla o anclaje como, por ejemplo, un elemento de unión conocido por el documento US 6 263 638 B1.

A los elementos de construcción mural empleados en la construcción de viviendas se formulan exigencias más específicas en cuanto a la protección térmica. En este sentido el efecto de los puentes térmicos sobre las paredes exteriores adquiere también una importancia cada vez mayor. Los elementos de unión conocidos por el documento DE 100 07 100 A1 se fabrican de acero fino o de acero negro no resistente a la corrosión.

Dado que estos elementos de unión se extienden desde la capa de hormigón exterior a la interior, se crean automáticamente puentes térmicos, lo que provoca un aislamiento térmico peor. Con los elementos de unión de plástico reforzado con fibra de vidrio, conocidos por el documento US 6 263 638 B1, no se crean puentes térmicos, con lo que es posible conseguir un aislamiento térmico claramente mejor frente al elemento de construcción de pared/techo conocido por el documento DE 100 07 100 A1. La conductibilidad térmica de los soportes de rejilla de acero inoxidable es de aprox. 17 W/(mK), la del acero de armadura de aprox. 50 W/(mK). La conductibilidad térmica de los conectores de plástico reforzado con fibra de vidrio del documento US 6 263 638 B1 es de sólo 0,5 W/(mK), lo

que en comparación con la del acero para armadura corresponde a una conductibilidad térmica que se puede despreciar.

Por esta razón se prevé en una forma de realización especialmente preferida que los elementos de unión presenten una conductibilidad térmica mediana hasta reducida. Esto se podría conseguir por medio de la correspondiente selección de materiales, si los elementos de unión se fabrican, por ejemplo, de plástico reforzado con fibras. En este sentido se puede fabricar de manera especialmente sencilla una construcción mural estable que además presente propiedades termoaislantes especialmente buenas.

Un elemento de unión podría presentar un perfil superficial de manera que el mismo favorezca una transmisión de fuerza entre una capa de hormigón y el elemento de unión. Esto se podría lograr, por ejemplo, por medio de ranuras o cavidades y/o zonas salientes. En este sentido habrá que considerar, por regla general, también la característica del hormigón empleado para la capa de hormigón o la capa intermedia y elegirla de manera que con la interacción entre el perfil superficial del elemento de unión y la clase de hormigón sea posible una transmisión de fuerza lo más alta posible entre la capa de hormigón y/o la capa intermedia y el elemento de unión.

Según una forma de realización preferida los elementos de unión se configuran fundamentalmente en forma de varilla y se disponen en el elemento de construcción mural de manera que su eje longitudinal forme con la superficie del elemento de construcción mural, especialmente respecto a la vertical, un ángulo predefinible, preferiblemente de entre 30 y 90 grados. Por regla general los elementos de unión se montarán orientados en sentido vertical respecto a la superficie exterior del elemento de construcción mural, a fin de que sujeten las distintas capas a modo de anclajes de unión.

Con preferencia los elementos de unión se distribuyen, al menos por secciones, de manera fundamentalmente uniforme en el elemento de construcción mural. Especialmente los elementos de unión respectivamente contiguos presentan en dirección horizontal y/o vertical distancias predefinibles esencialmente iguales entre sí. Mediante una densa distribución o disposición de los componentes de anclaje se puede garantizar para un elemento de construcción mural de un tamaño predefinible un esfuerzo de tracción predefinible o exigido entre una capa de hormigón y la capa intermedia o entre las dos capas de hormigón. Con la correspondiente disposición, los componentes de anclaje también pueden transmitir fuerzas de cizallamiento. Generalmente se prevé una disposición simétrica de los componentes de anclaje en dirección horizontal y/o vertical, presentando los componentes de anclaje respectivamente contiguos fundamentalmente las mismas distancias entre sí.

En una forma de realización muy especialmente preferida un elemento de unión y/o un componente de anclaje comprende plástico con fibras dispuestas en una o varias direcciones que comprenden especialmente fibras de vidrio, basalto o carbono, preferiblemente fibras de vidrio silicónico sin boro, presentando el plástico especialmente poliéster, éster vinílico o poliuretano. Estos materiales presentan una alta resistencia a la tracción, por lo que son especialmente apropiados para esta aplicación. En la selección de un material para el elemento de unión y/o el componente de anclaje hay que tener en cuenta que tienen que ser resistentes a la humedad y/o a entornos con un factor pH elevado. La reducida conductibilidad térmica de estos materiales supone también una ventaja especial, dado que así la construcción mural no presenta puentes térmicos y se consigue un efecto termoaislantes muy elevado.

En cuanto al procedimiento, la tarea inicialmente indicada se resuelve por medio de las características de la reivindicación 22. El elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 21 presenta dos capas de hormigón dispuestas a distancia la una de la otra, una capa aislante y varios elementos de unión que unen las dos capas de hormigón. La capa aislante se dispone en el espacio intermedio y adyacente a una capa de hormigón. Entre las dos capas de hormigón se prevé un espacio intermedio para el llenado con hormigón in situ.

El procedimiento según la invención se caracteriza por que los elementos de unión se introducen a través de la capa aislante de manera que los elementos de unión sobresalgan por ambos lados de la capa aislante. Se fabrica una primera capa de hormigón. Sobre la primera capa de hormigón aún no fraguada se aplica la capa aislante de manera que los elementos de unión se extiendan hacia el interior de la primera capa de hormigón y que la capa aislante se disponga adyacente a la primera capa de hormigón. Por el lado opuesto a la primera capa de hormigón de la capa aislante se aplica, al menos por zonas, una capa allí donde al menos un elemento de unión se separa de la capa aislante. En la capa aún no fraguada se introduce al menos un elemento de refuerzo. Se fabrica una segunda capa de hormigón. Después del fraguado de la primera capa de hormigón y de la capa, ésta se aproxima junto con la capa aislante a la segunda capa de hormigón aún no fraguada de manera que los elementos de unión y el al menos un elemento de refuerzo se extiendan hasta el interior de la segunda capa de hormigón.

Otra posibilidad de fabricar un elemento de construcción mural, que no forma parte de la invención, puede ser como sigue.

El elemento de construcción mural presenta dos capas de hormigón dispuestas a distancia la una de la otra, una capa aislante y varios elementos de unión que unen las dos capas de hormigón. La capa aislante se dispone en el espacio intermedio y adyacente a una capa de hormigón. Entre las dos capas de hormigón se prevé un espacio intermedio para el llenado con hormigón in situ. Los elementos de unión se introducen a través de la capa aislante de manera que los elementos de unión sobresalgan por ambos lados de la capa aislante. Se fabrica una primera capa de hormigón. Sobre la primera capa de hormigón aún no fraguada se aplica la capa aislante junto con los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje, de manera que los elementos de unión se extiendan

5 hacia el interior de la primera capa de hormigón y que el lado de la capa aislante, por el que el al menos un componente de anclaje sobresale de la capa aislante, se aparte de la primera capa aislante. La capa aislante se dispone en este caso adyacente a la primera capa de hormigón. Se fabrica una segunda capa de hormigón. Después del fraguado de la primera capa de hormigón, ésta se acerca junto con la capa aislante a la segunda capa de hormigón aún no fraguada de manera que los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje se extiendan hacia el interior de la segunda capa de hormigón. Los elementos de unión se dimensionan de modo que entre la segunda capa de hormigón y la capa aislante quede un espacio intermedio. En este sentido los elementos de unión sirven para la determinación de la anchura del espacio intermedio, con lo que tienen la función de distanciadores. Este procedimiento de fabricación también se adapta a la fabricación de elementos de construcción mural con una mesa de inversión y por lo tanto resulta idóneo para una fabricación en una fábrica.

10 Un elemento de construcción mural como éste con una capa aislante se podría fabricar in situ con un procedimiento de fabricación de un elemento de construcción mural, que tampoco forma parte de la invención, como sigue: los elementos de unión se introducen a través de la capa aislante de manera que los elementos de unión sobresalgan por ambos lados de la capa aislante. Al menos un componente de anclaje se introduce en la capa aislante de modo que el al menos un componente de anclaje sobresalga al menos por un lado de la capa aislante. Se fabrica una primera capa de hormigón. Sobre la primera capa de hormigón aún no fraguada se aplican la capa aislante junto con los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje de manera que los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje se extiendan hacia el interior de la primera capa de hormigón. La longitud de la parte de los elementos de unión orientada hacia la primera capa de hormigón se dimensiona de manera que entre la primera capa de hormigón y la capa aislante quede un espacio intermedio. En este sentido los elementos de unión sirven para la determinación de la anchura del espacio intermedio y tiene, por lo tanto, una función de distanciadores. Por el lado opuesto a la primera capa de hormigón de la capa aislante se fabrica una segunda capa de hormigón, siendo posible que para la segunda capa de hormigón se prevea una forma correspondiente y que los elementos de unión y, en su caso, el al menos un componente de anclaje se extiendan desde la capa aislante hacia el interior de la segunda capa de hormigón. En este procedimiento de fabricación del elemento de construcción mural no se da la vuelta a las capas de hormigón. En este sentido se puede prescindir de la utilización de una mesa de inversión. El elemento de construcción mural podría fabricarse, por ejemplo, in situ en la propia obra. Tampoco es necesario que la primera capa de hormigón se fragüe antes de fabricar la segunda capa de hormigón.

15 Si el elemento de construcción mural no presenta ninguna capa aislante, un elemento de construcción mural se puede fabricar por medio de un procedimiento para la fabricación, que tampoco forma parte de la invención, como sigue: el elemento de construcción mural presenta dos capas de hormigón dispuestas a distancia la una de la otra y varios elementos de unión que unen las dos capas de hormigón entre sí. Entre las dos capas de hormigón se prevé un espacio intermedio para el llenado con hormigón in situ.

20 Se fabrica una primer capa de hormigón en la que se introducen los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje. La primera capa de hormigón se podría fabricar vertiendo hormigón en un molde en el que previamente se habían posicionado o introducido los elementos de unión y el al menos un componente de anclaje. El al menos un componente de anclaje se dispone y dimensiona aquí de modo que sobresalga de la primera capa de hormigón.

25 Se fabrica una segunda capa de hormigón. Después del fraguado de la primera capa de hormigón ésta se acerca a la segunda capa de hormigón aún no fraguada, por ejemplo con una mesa de inversión, de manera que los elementos de unión y, en su caso, el al menos un componente de anclaje se extiendan hacia el interior de la segunda capa de hormigón. Después de fraguar también la segunda capa de hormigón, el elemento de construcción mural está terminado y se puede transportar a una obra y/o emplear en un edificio, en el que se llena también el espacio intermedio con hormigón in situ. Este procedimiento de fabricación está adaptado a la fabricación de elementos de construcción mural con una mesa de inversión. Durante la fabricación se da la vuelta a una parte del elemento de construcción mural, acercándola de forma prácticamente coincidente a la otra parte del elemento de construcción mural y uniéndola a la misma. Por lo tanto, esta clase de fabricación es idónea para una fabricación en una fábrica.

30 Dado que para un experto en la materia, que conoce un elemento de construcción mural según la invención y su funcionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural correspondiente resulta al menos en gran medida obvio, se señala en relación con el procedimiento de fabricación según la invención la parte que antecede de la descripción, a fin de evitar repeticiones.

35 En el espacio intermedio se puede introducir al menos un elemento de refuerzo que no se extiende hacia ninguna de las dos capas de hormigón, por ejemplo después del posicionamiento del respectivo elemento de construcción mural y antes o durante el vertido de hormigón in situ en el espacio intermedio del respectivo elemento de construcción mural.

40 En la fabricación de una capa de hormigón se podría introducir en la capa de hormigón un elemento de armadura dispuesto exclusivamente en la capa de hormigón o que se extienda desde la capa de hormigón al espacio intermedio.

- Un componente de anclaje se puede incorporar como elemento de refuerzo a la capa de hormigón de un elemento de construcción mural según la invención. El componente de anclaje se caracteriza por una configuración fundamentalmente en forma de placa y por un material plástico con fibras dispuestas en una o varias direcciones que comprenden especialmente fibras de vidrio, basalto o carbono, preferiblemente fibras de vidrio silicónico sin boro, presentando el plástico especialmente poliéster, éster vinílico o poliuretano. Con otras palabras, según la invención se emplea un componente de anclaje debidamente configurado como elemento de refuerzo en una capa de hormigón de un elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 21.
- El componente de anclaje presenta preferiblemente al menos una zona ahondada y/o saliente dispuesta con preferencia en estado montado en el elemento de construcción mural en la capa de hormigón o en el espacio intermedio. El componente de anclaje podría presentar una sección transversal fundamentalmente rectangular con esquinas preferiblemente redondeadas. El componente de anclaje podría presentar una pieza de cabeza y/o de apoyo.
- Para la reducción de fuerzas de cizallamiento y/o para incrementar la estabilidad del elemento de construcción mural se prevé al menos un elemento de armadura, especialmente uno según una de las reivindicaciones 12 a 14, que se dispone en la capa de hormigón atravesándola en gran medida y que se configura de modo que se extienda al menos por secciones desde la capa de hormigón al espacio intermedio y/o se prevé al menos otro elemento de refuerzo, especialmente según la reivindicación 16 ó 17, que se disponga en el espacio intermedio y que no se extienda hacia ninguna de las dos capas de hormigón.
- Una malla de armadura, que se puede prever preferiblemente como otro elemento de refuerzo más en una capa de hormigón de un elemento de construcción mural según la invención, tiene una forma que permite que atravesase en gran parte la capa de hormigón y que se extienda al menos por secciones desde la capa de hormigón hasta el interior del espacio intermedio del elemento de construcción mural.
- La malla de armadura podría tener fundamentalmente una forma ondulada, rectangular o de dientes de sierra. Alternativa o adicionalmente la malla de armadura podría presentar algunos elementos de arriostamiento que se separan, configurados preferiblemente en una pieza con la malla de armadura y dispuestos de manera que se extiendan fuera de la capa de hormigón hasta el interior del espacio intermedio del elemento de construcción mural. La malla de armadura podría presentar una construcción en una sola pieza y/o ensamblada de forma no separable.
- El elemento de construcción mural innovador y/o la malla de armadura innovadora se podrían conformar respectivamente según el documento DE 10 2007 004 572.9 y especialmente según las reivindicaciones correspondientes a estos objetos. Por esta razón se incluye aquí todo el contenido del documento DE 10 2007 004 572.9.
- Existen diferentes posibilidades de diseñar y perfeccionar la teoría de la presente invención de manera ventajosa. Con esta finalidad se señalan, por una parte, las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 y, por otra parte, la siguiente explicación de los ejemplos de realización preferidos de la invención a la vista del dibujo. En combinación con la explicación de los ejemplos de realización preferidos de la invención a la vista del dibujo también se explican de forma general las variantes preferidas y perfeccionadas de la teoría. El dibujo muestra, respectivamente en una representación esquemática, en la
- Figura 1 en una representación en sección transversal, visto desde el lado, un ejemplo de realización de un elemento de construcción mural que no corresponde a la invención;
- Figura 2 en una representación en sección transversal, visto desde arriba, el elemento de construcción mural de la figura 1;
- Figura 3 el elemento de construcción mural de la figura 1 en un corte con dirección visual perpendicular a la superficie (por ejemplo desde la derecha según la figura 1);
- Figura 4 una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un elemento de armadura y varios elementos de unión de un elemento de construcción mural;
- Figura 5 una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de realización de un elemento de armadura y varios elementos de refuerzo de un elemento de construcción mural;
- Figuras 6 a 8 respectivamente una vista en sección transversal de diferentes ejemplos de realización de un elemento de armadura;
- Figura 9 una vista en sección transversal de un ejemplo de realización de un anclaje de unión o de un elemento de unión;
- Figura 10 en una representación en sección transversal, visto desde arriba, otro ejemplo de realización de un elemento de construcción mural, que no corresponde a la invención, con una capa aislante;
- Figura 11 en una representación en sección transversal, visto desde arriba, un ejemplo de realización de un elemento de construcción mural según la invención con una capa aislante;
- Figura 12 en una representación en sección transversal, visto desde un lado, otro ejemplo de realización de un elemento de construcción mural que no corresponde a la invención;

Figura 13 una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de una malla de armadura y de varios componentes de anclaje y elementos de unión de un elemento de construcción mural;

Figura 14 una vista lateral de un ejemplo de realización de un componente de anclaje;

Figura 15 una vista sobre el componente de anclaje de la figura 14 y

5 Figura 16 una vista en sección transversal del componente de anclaje de la figura 14.

Los componentes iguales o similares se identifican en las figuras con las mismas referencias. Los elementos de construcción mural mostrados en las figuras 1 a 3 y 10 a 12 sólo se muestran en recortes. Hay que imaginarse que los bordes de estos recortes detallados continúan de forma correspondiente.

10 La figura 1 muestra en una representación en sección transversal vista desde un lado un elemento de construcción mural 1 que presenta dos capas de hormigón 2, 3 dispuestas a distancia la una de la otra. Las capas de hormigón 2, 3 se unen por medio de varios elementos de unión 6, extendiéndose los elementos de unión 6 desde la capa de hormigón 2, a través del espacio intermedio 5, hasta la capa de hormigón 3. El elemento de unión 6 mostrado en las figuras 1 a 3 presenta una longitud de 250 mm. El elemento de construcción mural 1 recortado mostrado en las figuras 1 a 3 presenta una longitud de 3600 mm y una altura de 2200 mm.

15 Los elementos de unión 6 se configuran fundamentalmente en forma de varilla y se disponen en el elemento de construcción mural 1 de manera que su eje longitudinal forme con la superficie del elemento de construcción mural 1 un ángulo predefinible de 90 grados. Los elementos de unión 6 se disponen repartidos fundamentalmente de manera uniforme en el elemento de construcción mural 1. Los elementos de unión 6 respectivamente contiguos presentan en dirección horizontal y vertical distancias predefinibles fundamentalmente iguales entre sí. Los
20 elementos de unión 6 presentan fibras de vidrio silicónico libres de boro con una matriz de poliéster dispuestas en una sola dirección.

Entre la capa de hormigón 2 y la capa de hormigón 3 se prevé un espacio intermedio 5 para el llenado con hormigón in situ. Las diferentes capas del elemento de construcción mural 1 de la figura 1 presentan en concreto los siguientes espesores:

| | | |
|----|-----------------------|--------|
| 25 | Capa de hormigón 2: | 60 mm |
| | Espacio intermedio 5: | 140 mm |
| | Capa de hormigón 3: | 50 mm |

30 El elemento de construcción mural 1 mostrado en las figuras 1 a 3 presenta para la reducción de fuerzas de cizallamiento y/o el aumento de la estabilidad del elemento de construcción mural 1 un elemento de armadura 7 que se dispone en la capa de hormigón 2, atravesándola en su mayor parte. El elemento de armadura 7 se configura de modo que se extienda al menos por zonas desde la capa de hormigón 2 al espacio intermedio 5. Estas zonas se identifican en la figura 2 con la referencia 9. En la figura 3 se indica con las líneas adicionales 10, 11 y 12 que el elemento de armadura 7, mostrado desde arriba según la figura 2, se extiende desde la capa de hormigón 2 al espacio intermedio 5 y, por lo tanto, a la zona 9. Se prevén además varios elementos de refuerzo en forma de
35 elementos de armadura 8 que se disponen en el espacio intermedio y que no se extienden hacia ninguna de las dos capas de hormigón 2, 3.

40 El elemento de armadura 7 se extiende desde la capa de hormigón 2 hasta el espacio intermedio 5, pero no hasta la capa de hormigón 3. Esto sería en principio posible, especialmente por que así las dos capas de hormigón 2, 3 y la capa intermedia 5 se podrían unir de forma estable entre sí por medio de un solo elemento de armadura 7. Sin embargo, por razones de aislamiento térmico se da menos preferencia a una unión de las dos capas de hormigón 2, 3 mediante el elemento de armadura 7.

45 El elemento de armadura 7 de las figuras 1 a 3 se ha configurado en forma de malla de armadura y, para simplificar, se identifica también con la referencia 7. La malla de armadura 7 tiene la forma de una rejilla metálica y se ha conformado de modo que se extienda, al menos por zonas, en concreto en las zonas 9, fuera la capa de hormigón 2 y al interior de la capa intermedia 5. Como se puede ver en la representación en sección transversal y en la vista desde arriba según la figura 2 del elemento de construcción mural 1, la malla de armadura 7 presenta una forma de diente de sierra. Con los "dientes de sierra" o los salientes triangulares una parte de la malla de armadura 7 se extiende prácticamente hasta el centro del espacio intermedio 5, concretamente en las zonas 9. Los salientes triangulares se disponen a una distancia casi igual los unos respecto a los otros.

50 La malla de armadura 7 mostrada respectivamente en las figuras 1 a 3 y en la figura 4 sólo tiene forma de diente de sierra en una dirección. Sin embargo, en principio también sería posible que la malla de armadura 7 tuviera en dos direcciones independientes una forma ondulada, rectangular o de diente de sierra y que se extendiera con varias zonas hacia el interior del espacio intermedio del elemento de construcción mural. En la figura 4 se indican tres líneas de puntos y rayas 13 a lo largo de las cuales también se puede extender respectivamente un "diente de
55 sierra" o una protuberancia desde el plano base de la malla de armadura 7 allí representada hasta la capa intermedia no mostrada en la figura 4. En este caso la malla de armadura 7 presentaría a lo largo de dos direcciones perpendiculares "dientes de sierra" a distancias predefinibles.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un elemento de armadura configurado en forma de malla de armadura 7. Se ilustran además varios elementos de unión 6, tal como se prevén en estado montado en el elemento de construcción mural 1. En la figura 4 no se muestran capas de hormigón. En esta malla de armadura 7 la distancia entre dos salientes contiguos 10, 11, 12 es mayor que en la malla de armadura 7 del ejemplo de realización según la figura 2.

La figura 5 muestra otro ejemplo de realización de un elemento de armadura configurado en forma de malla de armadura 7. En la vista en perspectiva representada en la figura 5 se muestran también los elementos de unión 6 que unen entre sí las capas de hormigón no representadas en la figura 5. La malla de armadura 7 de la figura 5 presenta una estructura de rejilla fundamentalmente plana. Se prevén también algunos elementos de arriostramiento 13 configurados en una pieza con la malla de armadura 7. Los elementos de arriostramiento 13 se disponen de manera que se extiendan fuera de la capa de hormigón y al interior de la capa intermedia. Los elementos de arriostramiento 13 se pueden formar fácilmente separando de una malla de armadura 7 tradicional, que presenta una estructura de rejilla plana, en los puntos 21 correspondientes, los puntos de cruce de las varillas de rejilla que se cruzan y doblando las varillas de rejilla hacia fuera, formando los elementos de arriostramiento 13. En la malla de armadura 7 de la figura 5 los elementos de arriostramiento 13 se disponen perpendiculares respecto al plano de la malla de armadura 7. Sólo a modo de ejemplo se prevé en uno de los elementos de arriostramiento 13 una segunda zona 15 dispuesta verticalmente respecto a una primera zona 14 del elemento de arriostramiento 13. En este sentido la forma fundamentalmente de L del elemento de arriostramiento 13 contribuye a que entre la capa de hormigón, en la que se dispone la malla de armadura 7, y la capa intermedia se pueda conseguir una mayor unión por fuerza de tracción. En algunos casos también sería posible soldar un componente anular (no representado) en un elemento de arriostramiento 13 de modo que se formara un punto de fijación para una grúa por medio de la cual se podría levantar la capa de hormigón. Se prevén al menos dos, preferiblemente tres puntos de fijación para facilitar un levantamiento controlado de la capa de hormigón o del elemento de construcción mural.

En las figuras 1 a 3 se muestran además elementos de refuerzo dispuestos únicamente en el espacio intermedio 5 del elemento de construcción mural 1. Los elementos de refuerzo son fundamentalmente elemento de armadura configurados en forma de varilla y se identifican igualmente con la referencia 8. Los elementos de armadura 8 mostrados en las figuras 1 a 3 se disponen fundamentalmente en dirección vertical. En la figura 3 se muestran ejemplos de disposiciones de otros elementos de armadura 8' y 8'' que presentan un ángulo predefinible respecto a la vertical. El elemento de armadura 8' se encuentra aquí entre respectivamente dos elementos de unión 6 dispuestos de forma contigua y orientados en dirección vertical. El elemento de armadura 8'' se dispone en un ángulo de aprox. 45 grados respecto a la vertical en el elemento de construcción mural 1 y se introduce de forma inclinada en este ángulo entre los elementos de unión 6 que atraviesan el espacio intermedio 5, antes de verter el hormigón in situ en la capa intermedia 5 del elemento de construcción mural 1.

El elemento de armadura 8'' es más largo que un elemento de armadura 8, dado que a causa de la disposición inclinada respecto a la vertical se extiende por una zona más larga en el elemento de construcción mural 1. En principio los elementos de armadura 8, 8' u 8'' se introducen in situ y antes del llenado del espacio intermedio 5 con hormigón in situ.

Si los elementos de armadura 8 han de disponerse fundamentalmente en dirección vertical, sería posible apoyarlos en un elemento de unión 6 o en una fila de varios elementos de unión 6 orientados en dirección vertical, de manera que no se tengan que prever dispositivos de sujeción adicionales con los que se tengan que sujetar los elementos de armadura 8 en su orientación vertical durante el proceso de llenado de la capa intermedia 5 con hormigón in situ.

Las figuras 6 a 8 muestran respectivamente ejemplos de realización de elementos de armadura 7 en una vista desde arriba comparable a la vista del elemento de armadura 7 de la figura 2. En concreto, el elemento de armadura 7 según la figura 6 tiene una configuración comparable a la del elemento de armadura de las figuras 1 a 3 y 10. Como consecuencia el elemento de armadura 7 presenta una malla de armadura fundamentalmente plana o una rejilla de armadura en la que se sueldan los "dientes de sierra". Por lo tanto existe en el elemento de armadura 7 según la figura 6 siempre una zona continua 16 de la rejilla de armadura.

La figura 7 muestra en una vista desde arriba un ejemplo de realización de una malla de armadura 7 configurada de manera comparable a la de la malla de armadura 7 mostrada en la figura 4. La malla de armadura 7 de la figura 7 se diferencia de la malla de armadura de la figura 6 fundamentalmente en que la malla de armadura 7 de la figura 7 no presenta ninguna zona continua 16. Las mallas de armadura 7 representadas en las figuras 6 y 7 presentan fundamentalmente una forma de diente de sierra, presentando los "dientes de sierra" una distancia predefinible entre sí y extendiéndose los mismos, en dependencia del elemento de construcción mural en el que se montan, a una altura predeterminada sobre el plano base de la malla de armadura 7 hacia el espacio intermedio del elemento de construcción mural.

La figura 8 muestra desde arriba un ejemplo de realización de una malla de armadura 7 que presenta una forma ondulada. Mediante prensado de una rejilla de armadura plana tradicional se puede fabricar, en concreto, la malla de armadura ondulada 7 de la figura 8.

La figura 11 muestra otro ejemplo de realización de un elemento de construcción mural 1 según la invención en una vista en sección transversal desde arriba. El elemento de construcción mural 1 presenta dos capas de hormigón 2, 3 así como una capa aislante 4. Entre la capa aislante 4 y la capa de hormigón 2 se dispone un espacio intermedio 5.

Las capas de hormigón 2 y 3 se unen entre sí por medio de elementos de unión 6. Por la cara opuesta a la capa de hormigón 3 de la capa aislante 4 se aplican tres capas 17 del recorte del elemento de construcción mural 1 mostrado en la figura 11. A través de la capa de hormigón 3, la capa aislante 4 y la capa 17 se extienden varios elementos de unión 6, extendiéndose según la vista de la figura 11 dos elementos de unión 6 a través de respectivamente una
 5 capa 17. En la capa 17 se prevé o ancla respectivamente un elemento de refuerzo 18. El elemento de refuerzo 18 se extiende desde esta capa 17 hasta el interior del espacio intermedio 5 y de la capa de hormigón 2. En la capa de hormigón 2 se disponen igualmente elementos de refuerzo 18 que se extienden desde la capa de hormigón 2 hasta el interior del espacio intermedio 5. Un elemento de refuerzo 18 se podría configurar a modo de soporte de rejilla. A pesar de mostrar en la figura 11 el elemento de construcción mural 1 con una capa aislante 4, cabe de manera
 10 comparable también la posibilidad de prever un elemento de construcción mural 1 o una capa aislante de este tipo. En este caso la capa 17 se dispondría directamente adyacente a la capa de hormigón 3.

En al menos dos elementos de refuerzo 18 se puede enganchar, respectivamente en la zona que se extiende fuera de la capa 17, un gancho de una grúa para poder levantar el conjunto formado por la capa de hormigón 3, la capa aislante 4, los elementos de unión 6, la capa 17 y los elementos de refuerzo 18 durante la fabricación del elemento
 15 de construcción mural 1.

La capa 17 se prevé en la figura 11 sólo por zonas en la superficie de la capa aislante 4. La capa 17 también se podría disponer de manera que cubriera toda la superficie de la capa aislante 4. El espesor de la capa 17 es menor que el espesor de la capa intermedia 5 o que el espesor de la capa de hormigón 2 ó 3. La capa 17 de la figura 11 es de hormigón.

20 El elemento de armadura 7, el elemento de refuerzo 18, los elementos de arriostramiento 13 a 15, los elementos de armadura 8 y la malla de armadura 7 se fabrican de acero.

La figura 9 muestra un elemento de unión 6 configurado fundamentalmente en forma de varilla o ancla, tal como se podría haber montado en el elemento de construcción mural 1 según las figuras 1 a 3, 10 u 11. El elemento de unión 6 según la figura 9 se configura de forma comparable a la del elemento de unión descrito en el documento US 6 263 638 B1 y se puede montar de manera comparable en el elemento de construcción mural 1 con capa aislante 4
 25 mostrado en las figuras 10 u 11. El elemento de unión 6 presenta un perfil superficial de modo que favorezca una transmisión de fuerza entre una capa de hormigón 2, 3 y/o 5 y el elemento de unión 6. El perfil superficial presenta zonas salientes 19 así como cavidades 20.

La figura 10 muestra un elemento de construcción mural 1 con una capa aislante 4 dispuesta en el espacio intermedio 5 y de forma adyacente a la capa de hormigón 3. La capa aislante 4 presenta una espuma dura de poliestireno extrusionado. La capa de hormigón 3 constituye en un edificio construido con varios elementos de construcción mural 1 el muro exterior. Para simplificar la capa de hormigón 3 se definirá de aquí en adelante también como capa de hormigón exterior 3. En el caso de la capa de hormigón 2 se trata, por lo tanto, de la capa de hormigón interior de un edificio a construir y se define como capa de hormigón interior 2.

35 A la capa de hormigón exterior 3 se asigna la capa aislante 4, concretamente de manera que la capa aislante 4 y la capa de hormigón 3 presenten una unión por adherencia. Entre la capa aislante 4 y la capa de hormigón interior 2 se prevé un espacio intermedio 5 que se rellena con hormigón in situ. Las distintas capas del elemento de construcción mural 1 de la figura 10 presentan por separado los siguientes espesores:

| | | |
|----|------------------------------|--------|
| 40 | capa de hormigón exterior 3: | 60 mm |
| | capa aislante 4: | 60 mm |
| | espacio intermedio 5: | 140 mm |
| | capa de hormigón interior 2: | 50 mm. |

El elemento de construcción mural 1 representado en la figura 10 presenta una longitud de 3600 mm. Los elementos de unión 6 presentan una longitud de aprox. 300 mm.

45 Las capas de hormigón 2, 3 se unen por medio de varios elementos de unión 6, extendiéndose los elementos de unión 6 desde la capa de hormigón exterior 3, a través de la capa aislante 4 y el del espacio intermedio 5, hasta la capa de hormigón interior 2.

Los elementos de unión 6 presentan una conductibilidad térmica reducida, en concreto un valor de 0,5 W/(mK). Por consiguiente, el elemento de construcción mural 1 prácticamente no presenta ningún puente térmico que podría resultar especialmente a causa de los elementos de unión 6. Esto conduce a un elemento de construcción mural 1 con una conductibilidad térmica en conjunto especialmente baja. El elemento de armadura 7 previsto en la capa de hormigón 2 y en la capa intermedia 5 presenta una conductibilidad térmica de 17 W/(mK) y se fabrica de acero inoxidable. En la capa intermedia 5 se prevén también elementos de refuerzo en forma de elementos de armadura 8, en concreto respectivamente un elemento de armadura 8 entre dos elementos de unión 6 contiguos. En el elemento
 50 de construcción mural 1 según las figuras 1 a 3 se disponen respectivamente dos elementos de armadura 8 entre respectivamente dos elementos de unión 6 contiguos.

En la figura 12 se muestra, en una representación en sección transversal y visto desde el lado, otro ejemplo de realización de un elemento de construcción mural 1 según la invención. Este elemento de construcción mural 1

5 presenta dos capas de hormigón 2, 3 así como el espacio intermedio 5. Las dos capas de hormigón 2, 3 se unen por medio de elementos de unión 6. En el elemento de construcción mural 1 se prevén además componentes de anclaje 22 que se extienden respectivamente desde una capa de hormigón 2, a través del espacio intermedio 5, hasta la segunda capa de hormigón 3. Un ejemplo de realización de un componente de anclaje 22 se muestra en las figuras 14 a 16. El lado longitudinal 23 del componente de anclaje 22 se ha dispuesto en dirección vertical respecto a la superficie del elemento de construcción mural 1 mostrado en la figura 12. El lado ancho 24 del componente de anclaje 22 se orienta en dirección de la vertical. En el espacio intermedio 5 se prevén además elementos de refuerzo en forma de elementos de armadura 8, que no se extienden hacia una de las dos capas de hormigón 2, 3 y que se configuran a modo de elementos de armadura en forma de varilla comparables a los de la figura 1. Los componentes de anclaje 22 mostrados en la figura 12 se disponen alineados en dirección vertical y alternando con los elementos de unión 6.

15 La figura 13 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de una malla de armadura 30 con varios componentes de anclaje 22 y elementos de unión 6, tal como se prevén en estado montado en un elemento de construcción mural 1. En la figura 13 no se muestran capas de hormigón. Los elementos de unión 6 son ligeramente más cortos que los componentes de anclaje 22. Por lo tanto, el lado longitudinal 23 de los componentes de anclaje 22 es más corto que la longitud de los elementos de unión 6. Respectivamente dos elementos de unión 6 contiguos y respectivamente dos componentes de anclaje 22 contiguos presentan en dirección horizontal fundamentalmente la misma distancia. Lo mismo ocurre en dirección vertical. Los componentes de anclaje 22 de la figura 13 se disponen respecto al lado ancho 24 orientados en dirección horizontal.

20 Las figuras 14 a 16 muestran un componente de anclaje 22 desde tres vistas diferentes. El componente de anclaje 22 presenta un lado longitudinal o una longitud 23, un lado ancho o una anchura 24 y un espesor 25. El componente de anclaje presenta además dos cavidades 26, 27 previstas por cada lado del apoyo 28. El componente de anclaje 22 se podría montar en el elemento de construcción mural 1 de la figura 12 de manera que la cavidad 26 se dispusiera en la capa de hormigón 2 y la cavidad 27 en el espacio intermedio 5. Así se crearía para el componente de anclaje 22 un perfil superficial que favoreciera una transmisión de fuerza entre la capa de hormigón 2 y la capa intermedia 5. En este caso el componente de anclaje 22 no se extendería al interior de la capa de hormigón 3. El componente de anclaje 22 presenta fibras de vidrio silicónico libre de boro dispuestas en una sola dirección con una matriz de poliéster. De la vista en sección transversal de la figura 16 se puede deducir que el componente de anclaje 22 presenta esquinas redondeadas 29.

30 Una forma de realización concreta de un componente de anclaje 22 presenta las siguientes medidas exteriores:

| | |
|--------------|-------|
| Longitud 23: | 13 cm |
| Anchura 24: | 4 cm |
| Espesor 25: | 8 mm |

35 Finalmente se advierte expresamente que los ejemplos de realización anteriormente señalados sólo sirven para describir la teoría reivindicada y que no la limitan en absoluto a dichos ejemplos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de construcción mural con dos capas de hormigón (2, 3) dispuestas a distancia la una de la otra y con varios elementos de unión (6) que unen las dos capas de hormigón (2, 3), previéndose entre las dos capas de hormigón (2, 3) un espacio intermedio (5) que se rellena con hormigón preparado in situ, extendiéndose los elementos de unión (6) desde una de las capas de hormigón (2) a la otra capa de hormigón (3) a través del espacio intermedio (5) y disponiéndose entre las dos capas de hormigón (2, 3), y adyacente a una capa de hormigón (3), una capa aislante (4), caracterizado por que para aumentar la estabilidad del elemento de construcción mural (1) en el espacio intermedio (5) y por el lado opuesto a la capa de hormigón (3) de la capa aislante (4) se prevé al menos una capa (17), por que a través de las dos capas de hormigón (2, 3), la capa aislante (4) y la capa (17) se extiende al menos un elemento de unión (6) y por que en la capa (17) se prevé un elemento de refuerzo (18) que se extiende desde la capa (17), a través del espacio intermedio (5), hasta el interior de la capa de hormigón (2).
2. Elemento de construcción mural según la reivindicación 1, caracterizado por que para la reducción de las fuerzas de cizallamiento se prevé al menos otro elemento de refuerzo que presenta un componente de anclaje (22) configurado fundamentalmente a modo de placa, por que el componente de anclaje (22) se dispone en una capa de hormigón (2, 3) y se extiende desde la capa de hormigón (2) al espacio intermedio (5), por que el componente de anclaje (22) se extiende desde la capa de hormigón (2) al espacio intermedio (5) y hasta el interior de la otra capa de hormigón (3) o por que el componente de anclaje (22) se extiende desde la capa de hormigón (2) al espacio intermedio (5), pero no hasta el interior de la otra capa de hormigón (3).
3. Elemento de construcción mural según la reivindicación 2, caracterizado por que el componente de anclaje (22) presenta un espesor predefinible (25), una longitud predefinible (23) y una anchura predefinible (24) y por que el componente de anclaje (22) se dispone en el elemento de construcción mural (1) de manera que un lado longitudinal (23) del componente de anclaje (22) forme con la superficie del elemento de construcción mural (1) un ángulo predefinible o por que un lado ancho (24) del componente de anclaje (22) forma con la vertical un ángulo predefinible que oscila entre los 0 y los 90 grados.
4. Elemento de construcción mural según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que varios componentes de anclaje (22) se distribuyen, al menos por zonas, en el elemento de construcción mural (1), por que los componentes de anclaje (22) preferiblemente contiguos pueden presentar en dirección horizontal y/o vertical distancias predefinibles entre sí y por que los componentes de anclaje (22) pueden presentar una disposición predefinible respecto a los elementos de unión (6) que se disponen con preferencia alineados o desplazados los unos respecto a los otros en dirección horizontal y/o vertical.
5. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el componente de anclaje (22) presenta al menos una zona ahondada y/o saliente (26, 27) dispuesta preferiblemente en estado montado en el elemento de construcción mural (1) en una capa de hormigón (2, 3) o en el espacio intermedio (5) o por que el componente de anclaje (22) presenta una sección transversal fundamentalmente rectangular o por que el componente de anclaje (22) presenta un apoyo (28).
6. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la capa aislante (4) presenta una espuma dura de poliestireno.
7. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el elemento de refuerzo (18) no se extiende al interior de la otra capa de hormigón (3).
8. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que se prevén al menos dos elementos de refuerzo (18) que presentan respectivamente en la zona que se extiende fuera de la capa (17) un punto de fijación para una grúa por medio del cual la capa de hormigón (3) con la capa aislante (4) y la capa (17) se pueden levantar, y por que un punto de fijación se puede separar preferiblemente del elemento de refuerzo (18).
9. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la capa (17) se prevé únicamente por zonas o en la mayor parte o por completo en la superficie de una capa de hormigón (2, 3) o en la superficie de la capa aislante (4).
10. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la capa (17) presenta un espesor menor que el espesor del espacio intermedio (5).
11. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la capa (17) presenta hormigón o por que la capa (17) se fabrica de hormigón o de plástico.

- 5 12. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que se prevé al menos un elemento de armadura (7) dispuesto en una capa de hormigón (2) y la atraviesa en gran medida, por que el elemento de armadura (7) se configura preferiblemente de manera que se extienda al menos por zonas desde la capa de hormigón (2) al espacio intermedio (5), pero preferiblemente sin extenderse hasta el interior de la otra capa de hormigón (3).
- 10 13. Elemento de construcción mural según la reivindicación 12, caracterizado por que el elemento de armadura (7) presenta una malla de armadura, por ejemplo en forma de una rejilla metálica, configurada de manera que se extienda al menos por zonas fuera de la capa de hormigón (2) al interior del espacio intermedio (5) y por que la malla de armadura se podría configurar de forma ondulada, rectangular o de diente de sierra, o por que al menos dos zonas de la malla de armadura se podrían extender desde la capa de hormigón (2; 3) hasta el interior del espacio intermedio (5).
- 15 14. Elemento de construcción mural según la reivindicación 13, caracterizado por que la malla de armadura se configura en dos direcciones distintas respectivamente de forma ondulada, rectangular o de diente de sierra y por que al menos dos zonas de la malla de armadura se extienden desde la capa de hormigón (2; 3) hasta el interior del espacio intermedio (5).
- 20 15. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que la malla de armadura (7) presenta elementos de arriostramiento (13, 14, 15) que se separan de forma aislada y que se configuran preferiblemente en una sola pieza con la malla de armadura (7), dispuestos de manera que se extiendan fuera de la capa de hormigón (2; 3) y al espacio intermedio (5) y por que los elementos de arriostramiento (13, 14, 15) se podrían configurar en forma de varilla.
- 25 16. Elemento de construcción mural según la reivindicación 15, caracterizado por que un elemento de arriostramiento (13) presenta una primera y una segunda zona (14, 15) y por que la primera zona (14) se dispone en un ángulo predefinible respecto a la segunda zona (15).
- 30 17. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que se prevé al menos un elemento de refuerzo que se dispone en el espacio intermedio (5) y que no se extiende hacia ninguna de las dos capas de hormigón (2, 3), por que el elemento de refuerzo podría presentar un elemento de armadura (8) configurado en forma de varilla y por que los elementos de armadura (8) se disponen en el espacio intermedio (5) o presentan un ángulo predefinible respecto a la vertical.
- 35 18. Elemento de construcción mural según la reivindicación 17, caracterizado por que el al menos otro elemento de refuerzo o los elementos de armadura (8) se pueden introducir antes del proceso de llenado del hormigón in situ en el espacio intermedio (5) o por que en la parte inferior del elemento de construcción mural (1) se prevé al menos un elemento por medio del cual los elementos de armadura (8) se pueden orientar en su posición de montaje definitiva.
- 40 19. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por que un elemento de unión (6) presenta un perfil superficial de modo que favorezca la transmisión de fuerza entre una capa de hormigón y el elemento de unión (6).
- 45 20. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado por que un elemento de unión (6) se configura en forma de varilla y se dispone en el elemento de construcción mural (1) de manera que su eje longitudinal forme con la superficie del elemento de construcción mural (1) un ángulo predefinible que oscila preferiblemente entre los 30 y los 90 grados.
- 50 21. Elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 20, caracterizado por que un elemento de refuerzo (6) o un componente de anclaje (22) presenta plástico con fibras dispuestas en una o varias direcciones que comprenden especialmente fibras de vidrio, basalto o carbono, preferiblemente fibras de vidrio silicónico sin boro, presentando el plástico en especial poliéster, éster vinílico poliuretano.
- 55 22. Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción mural según una de las reivindicaciones 1 a 21, presentando el elemento de construcción mural (1) dos capas de hormigón (2, 3) dispuestas a distancia la una de la otra, una capa aislante (4) y varios elementos de unión (6) que unen las dos capas de hormigón (2, 3), disponiéndose la capa aislante (4) en el espacio intermedio (5) y adyacente a una capa de hormigón (3), previéndose entre las dos capas de hormigón (2, 3) un espacio intermedio (5) que se rellena con hormigón in situ, caracterizado por que los elementos de unión (6) se introducen a través de la capa aislante (4) de manera que los elementos de unión (6) sobresalgan por ambos lados de la capa aislante (4), por que se fabrica una primera capa de hormigón (3), por que sobre la primera capa de hormigón (3) aún no fraguada se aplica la capa aislante de manera que los elementos de unión (6) se extiendan hacia la primera capa de hormigón (3) y la capa aislante (4) se disponga adyacente a la primera capa de hormigón (3), por que por la cara opuesta a la primera capa de hormigón (3) de la capa aislante (4) se aplica, al menos por zonas, una capa (17) allí donde el al menos un elemento de unión (6) sobresale de la capa aislante (4), por que en la capa (17) aún no fraguada se introduce al menos un elemento de refuerzo (18), por que se fabrica la segunda capa de hormigón (2), por que después del fraguado de la primera capa
- 60
- 65

ES 2 673 215 T3

de hormigón (3) ésta se acerca junto con la capa aislante (4) a la segunda capa de hormigón (2) aún no fraguada de manera que los elementos de unión (6) y el al menos un elemento de refuerzo (18) se extiendan hacia el interior de la segunda capa de hormigón (2).

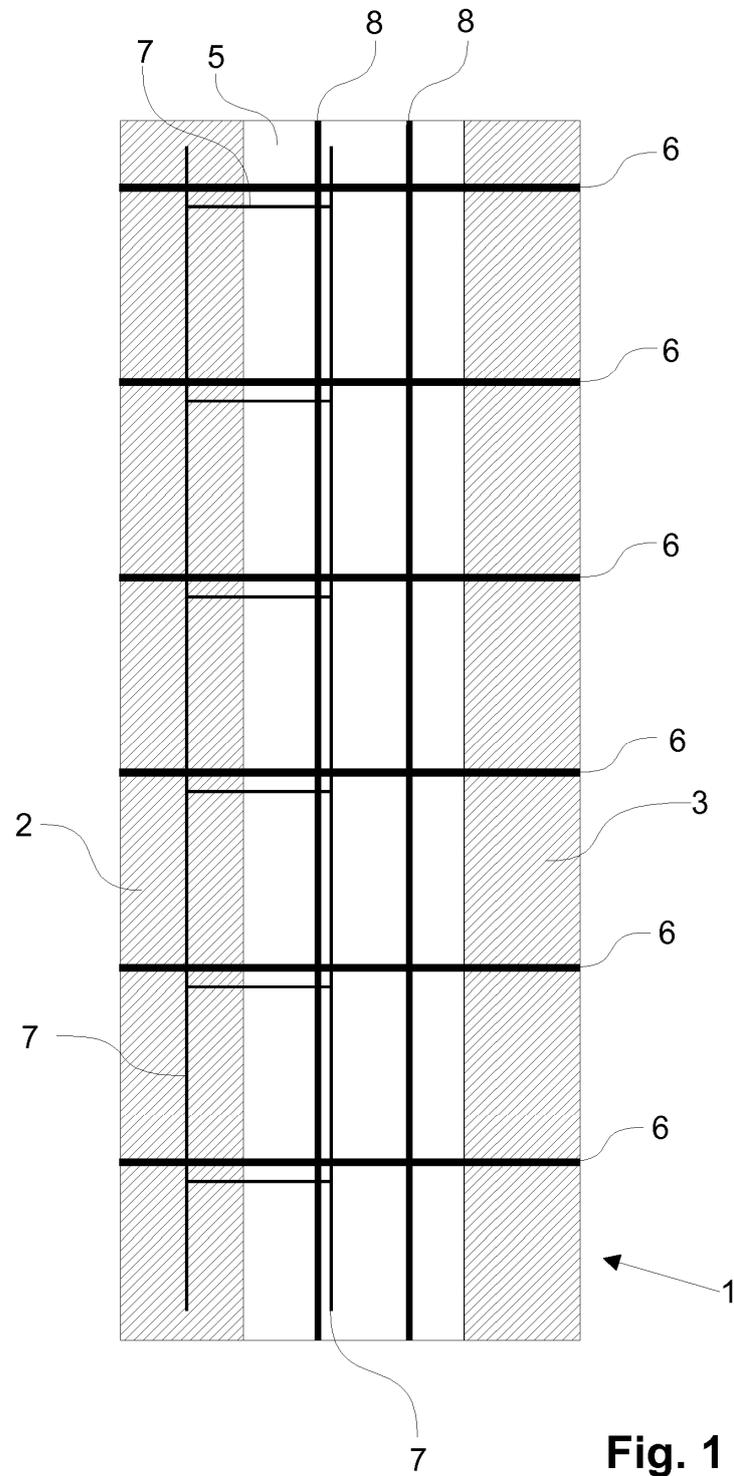


Fig. 1

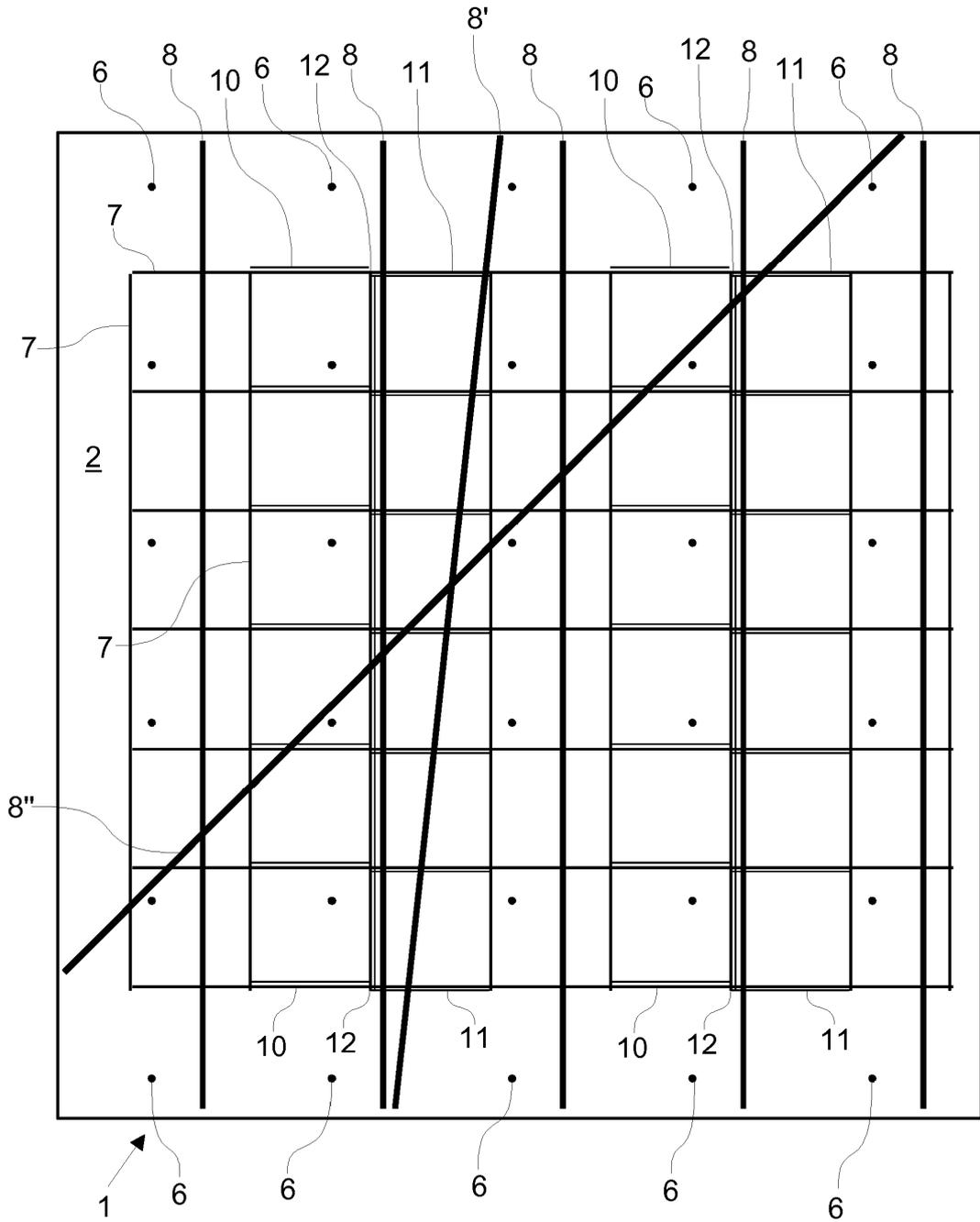


Fig. 3

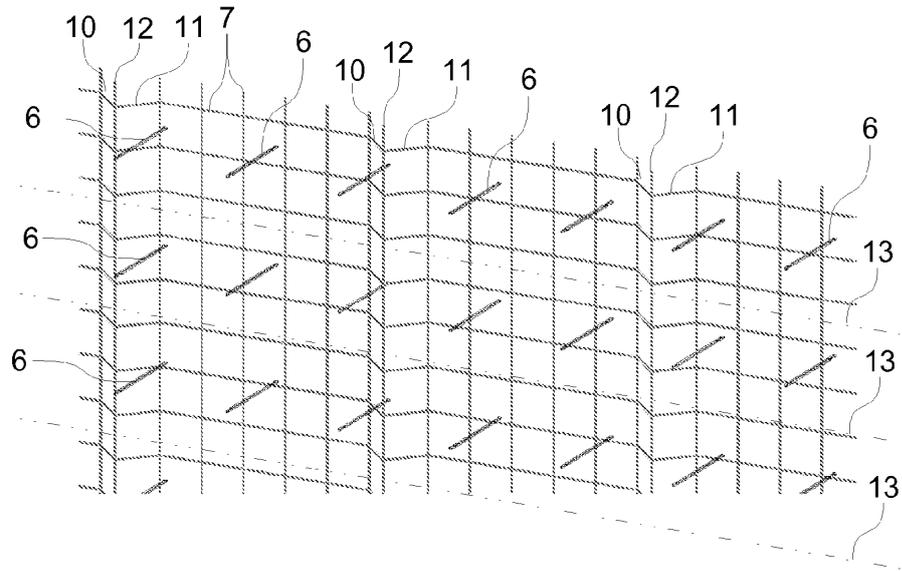


Fig. 4

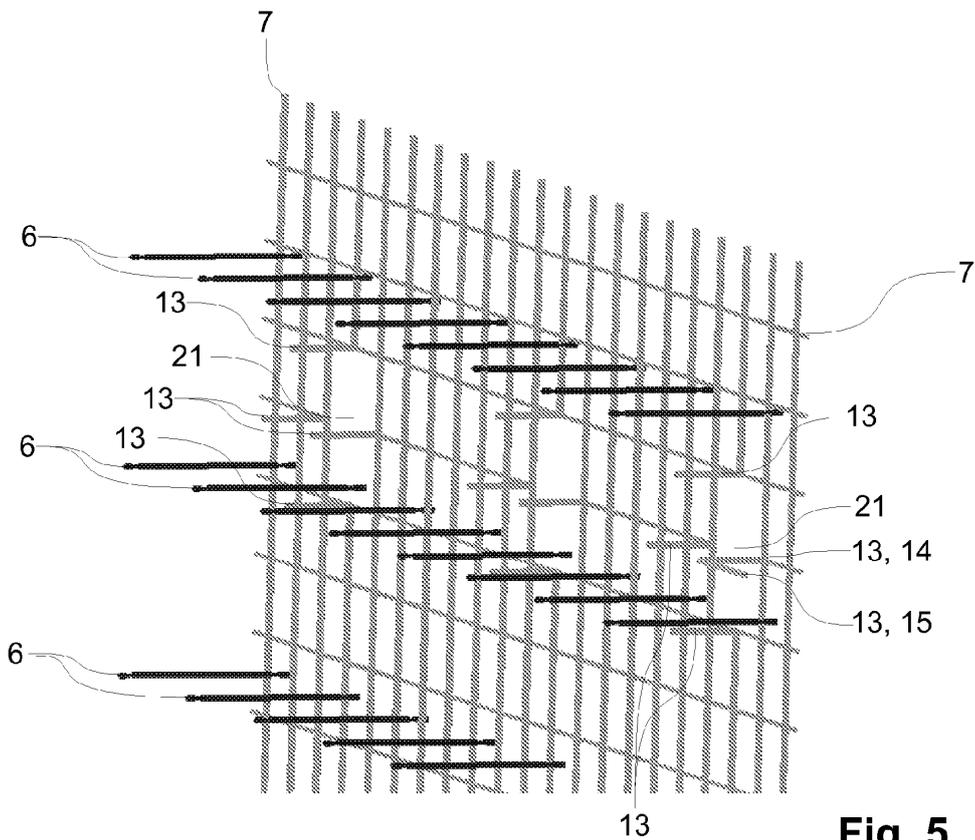


Fig. 5

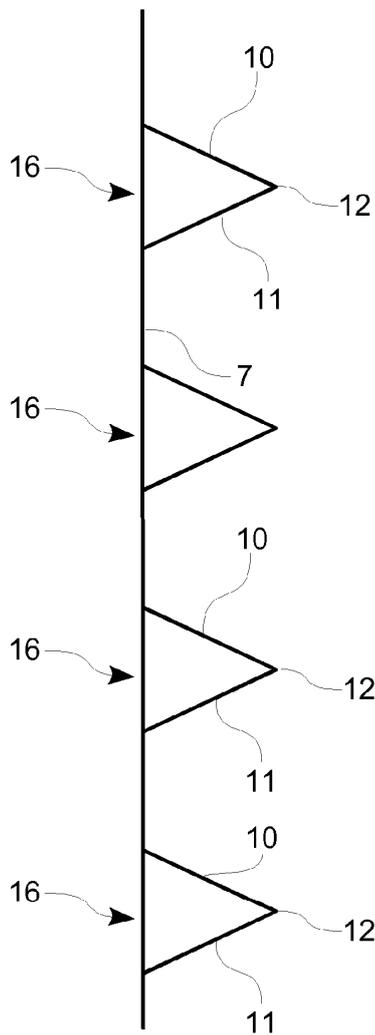


Fig. 6

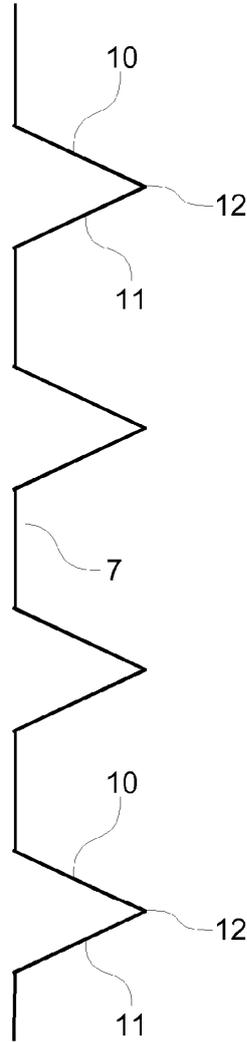


Fig. 7

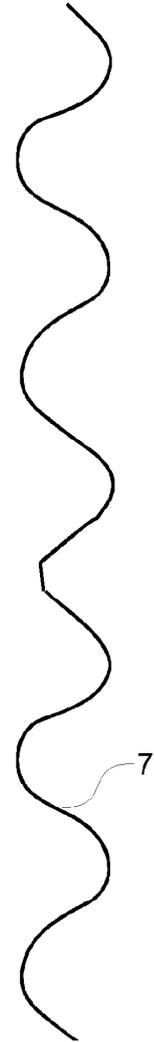


Fig. 8

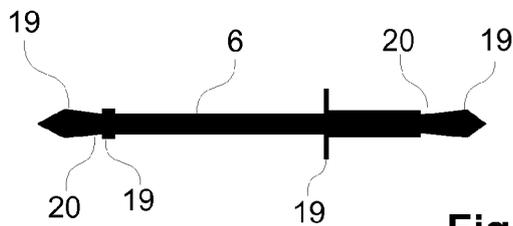


Fig. 9

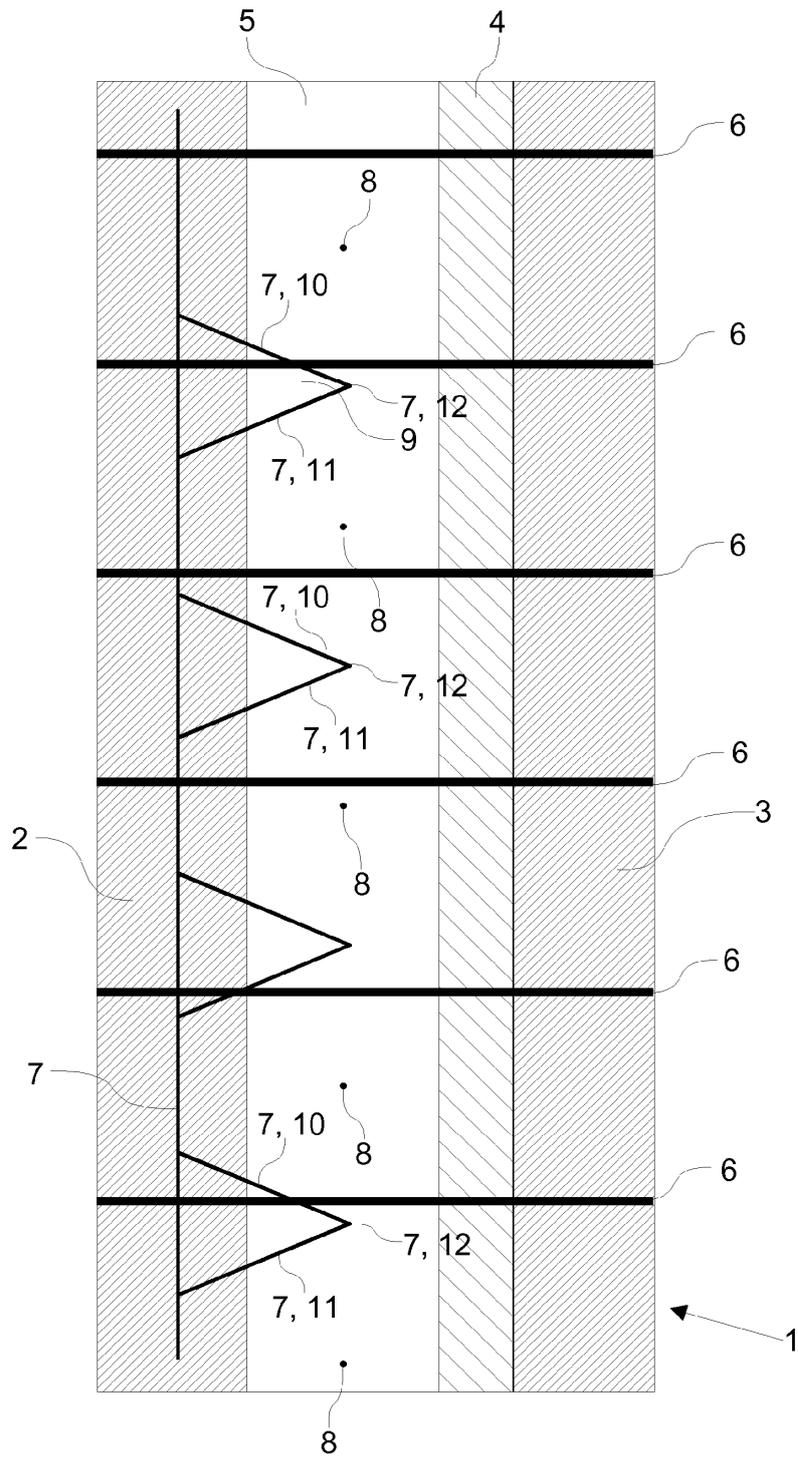


Fig. 10

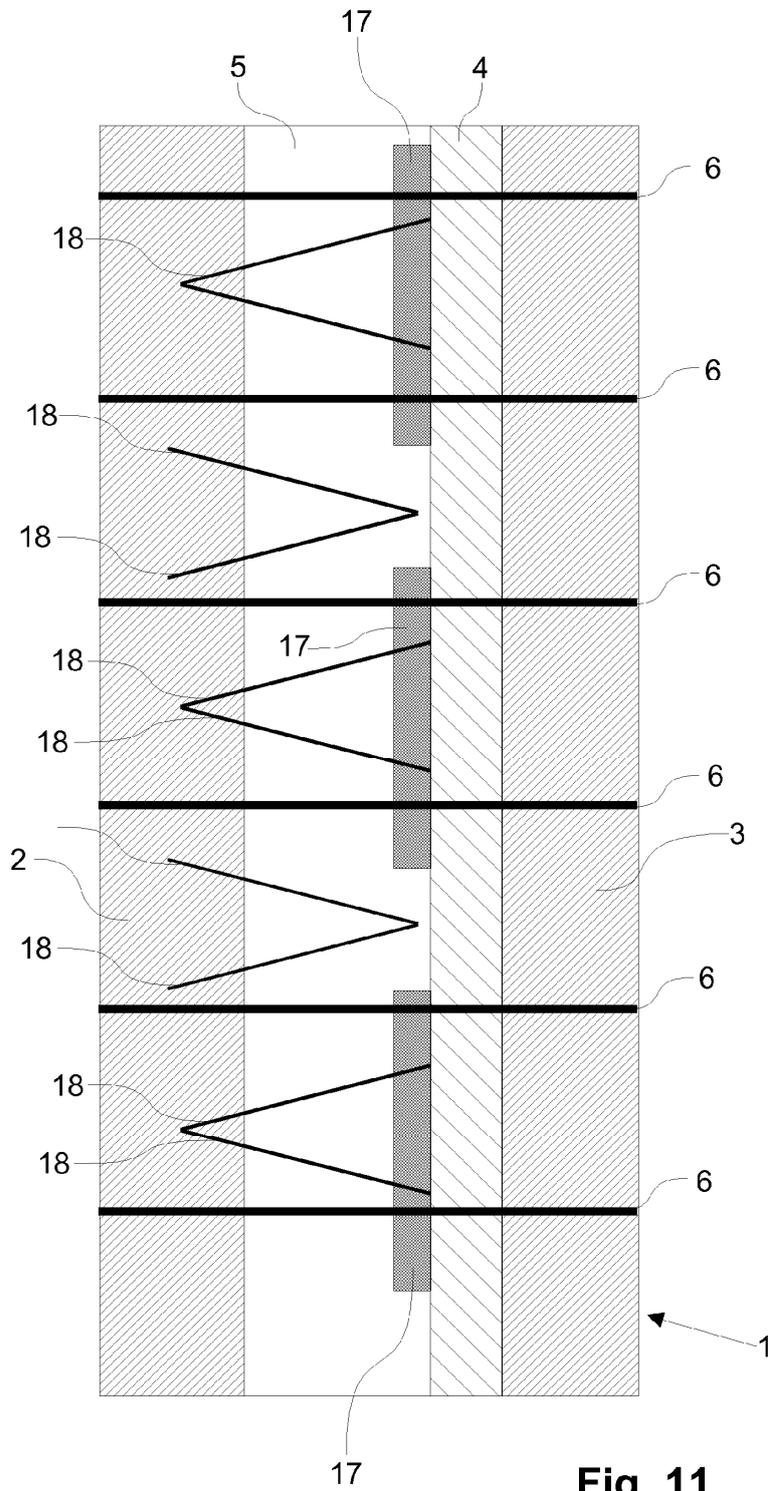


Fig. 11

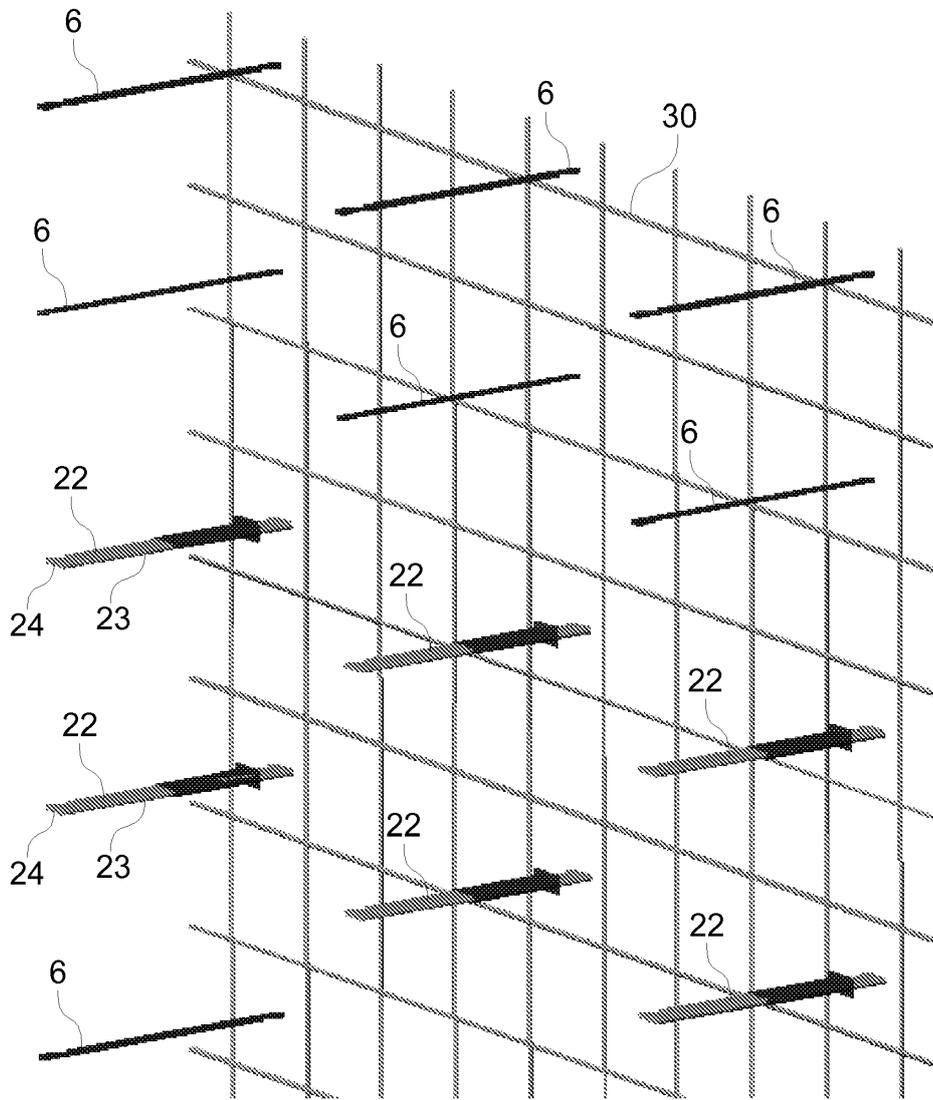


Fig. 13

