

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 595**

51 Int. Cl.:

E04B 1/76 (2006.01)

F16B 13/04 (2006.01)

E04F 13/04 (2006.01)

F16B 13/00 (2006.01)

F16B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2017 E 17151439 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3348725**

54 Título: **Sistema de aislamiento con elementos aislantes de lana de vidrio y método para la fijación separada de los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2020

73 Titular/es:

**URSA INSULATION, S.A. (100.0%)
Paseo de Recoletos, 3
28004 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**TORRIJOS HIJÓN, MIGUEL ÁNGEL;
PÉREZ-FOULLERAT, DAVID y
CASADO DOMÍNGUEZ, ARTURO LUÍS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 790 595 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

Sistema de aislamiento con elementos aislantes de lana de vidrio y método para la fijación separada de los mismos

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema de aislamiento para un elemento estructural de un edificio, como una pared, un tejado o similares, preferentemente la fachada de un edificio, con un elemento aislante que comprende lana de vidrio y un dispositivo de fijación separador. Otro aspecto de la presente invención se refiere a un método para la fijación separada de un elemento aislante que comprende lana de vidrio a un elemento estructural de un edificio usando un dispositivo de fijación separador.

Antecedentes

15 Las fachadas de los edificios se aíslan térmica y acústicamente de forma recurrente mediante la aplicación de elementos aislantes externamente a los elementos estructurales. Con este fin, el uso de lo que se denomina genéricamente "sistemas compuestos para el aislamiento térmico exterior" (abreviado como "ETICS", por sus siglas en inglés), está bien establecido en la actualidad. Un ETICS comprende habitualmente una capa de elementos aislantes (por ejemplo, paneles) dispuestos externamente sobre la superficie de un elemento estructural (por ejemplo, la fachada), dispositivos de sujeción a erigir a través del espesor de los elementos aislantes y fijados al elemento estructural, un revestimiento de renderización (por ejemplo, mortero reforzado con malla) aplicado a la superficie exterior de los elementos aislantes y, opcionalmente, una capa de acabado (por ejemplo, mortero coloreado), que actúa como capa estética y/o protectora de la superficie exterior del sistema. Con frecuencia, durante la instalación, también se aplica un agente de unión a los elementos aislantes para adherirlos a la superficie del elemento estructural. El documento DE 34 18 028 A1 describe un dispositivo de fijación para fijar los elementos aislantes en forma de panel que comprenden lana de vidrio, con los rasgos del preámbulo de la reivindicación 1.

Los elementos aislantes de estos sistemas de aislamiento están generalmente formados por paneles hechos de espuma de polímero (poliestireno expandido, EPS, poliestireno extrudido XPS, poliuretano), de materiales aislantes fibrosos (lana de vidrio, lana mineral, madera o madera de lignocelulosa), o de otros materiales compuestos más complejos. Como resultado de las tensiones mecánicas a las que están sometidos los elementos aislantes en este tipo de aplicación, tales como las fuerzas de compresión aplicadas durante la aplicación de la renderización, los impactos, o la fuerza de estirado producida por la succión del viento o por el propio peso de la sistema, los elementos aislantes deben tener una elevada solidez mecánica y elevada resistencia contra las fuerzas de compresión y de desgarro, especialmente en la dirección del espesor de los elementos aislantes.

El uso de materiales aislantes que comprenden lana de vidrio en los ETICS supone, por tanto, algunos desafíos. Debido a la estructura fibrosa habitualmente menos empaquetada de estos materiales, y a la menor densidad que se puede conseguir, limitada por su método de producción, los materiales de lana de vidrio son normalmente más compresibles y flexibles, y tienen una tendencia mucho mayor a la disgregación de la matriz fibrosa que otros materiales aislantes de fibra, tales como la lana mineral o los aislantes de fibras de madera, dando como resultado una menor resistencia contra la perforación o el desgarro en la dirección de su espesor (perpendicular a las superficies principales). A pesar de ello, existe interés en utilizar materiales de lana de vidrio como aislamiento en ETICS, ya que por lo general, ofrecen un aislamiento térmico y/o acústico mejorado para el mismo espesor o peso del elemento aislante, cuando se compara con materiales tal como lana mineral, lana mineral de escoria, o aislantes de fibras de madera.

Además, se ha descrito que los ETICS que comprenden elementos aislantes con capas de rigidez diferente son ventajosos, especialmente los que comprenden lana mineral o aislamiento de lana de madera. En estos sistemas, una capa más blanda y flexible se dispone más cerca del elemento estructural, que se denomina como capa interna. Una capa más dura y rígida se sitúa más lejos del elemento estructural, que se denomina como capa externa. También se describe un dispositivo de fijación separador, que se extiende a través de las capas interna y externa del elemento aislante y las fija con firmeza al elemento estructural. Entre otras ventajas, en estas configuraciones, la capa más dura sirve como base resiliente del revestimiento de renderizado y es capaz de soportar las tensiones mecánicas aplicadas al elemento aislante. La capa más blanda reduce el peso del elemento aislante, contribuye a una capacidad de aislamiento térmico mejorada, y al ser más flexible, puede adaptarse mejor a los contornos y las irregularidades que pueden estar presentes en la superficie del elemento estructural. A menudo, en este tipo de sistemas, la superficie del elemento estructural no tiene que prepararse extensamente antes de que los elementos aislantes se dispongan sobre la misma, tal como mediante la aplicación de una capa de renderizado para suavizarla y eliminar desniveles o irregularidades. La aplicación del agente de unión, por ejemplo, mortero de unión, para unir los elementos aislantes al elemento estructural, se puede omitir por el uso de este tipo de sistemas, y también la necesidad de aplicar una imprimación para mejorar la adhesión del agente de unión a la superficie del elemento estructural. Los sistemas de aislamiento externo que comprenden elementos aislantes multicapa de este tipo, así como dispositivos de fijación separadores útiles en estos sistemas, se han descrito en las solicitudes de patente EP 2215317 B1, EP 2216454 A2, WO 2014090707 A1 y EP 2666919 A2.

Las publicaciones de patente EP 2215317 B1 y EP 2216454 A2 están relacionadas por el hecho de que la primera describe un dispositivo de fijación separador que se describe en la última como adecuado para la fijación de paneles aislantes multicapa, preferentemente de lana de madera. La densidad de la capa externa está comprendida entre 180 kg/m³ y 280 kg/m³. La fijación comprende un vástago hueco con un tornillo de fijación alojado en su cavidad, junto con un dispositivo sin movimiento de retroceso para el tornillo de fijación. El vástago hueco tiene anclajes para el aislante en su exterior, en forma de ganchos con púas. El espacio comprendido entre la superficie exterior del panel aislante y el elemento estructural del edificio se puede ajustar atornillando o desatornillando el tornillo de fijación en el orificio perforado en el elemento estructural o, en otras palabras, ajustando la longitud del tornillo de fijación que queda insertado en dicho orificio. Esta forma de ajustar la distancia tiene varios inconvenientes, sin embargo. Por ejemplo, el instalador no sabe si el tornillo queda lo suficientemente introducido en el orificio para asegurar la fijación o no, cuando ajusta la distancia.

La publicación de patente EP 2666919 A2 describe un dispositivo de fijación para la fijación de paneles aislantes de lana de madera de doble capa. El dispositivo de fijación comprende un vástago hueco y un tornillo de fijación alojado en su cavidad. El vástago hueco tiene un roscado en espiral en su exterior, para anclaje a la capa externa. En un caso preferido, la distancia entre la superficie exterior del panel aislante y el elemento estructural se define proporcionando un cilindro hueco de longitud predeterminada acoplado al vástago y que rodea el tornillo. Este método de ajustar la distancia tiene limitaciones evidentes, tal como que el ajuste se restringe solamente a la longitud del cilindro hueco.

Finalmente, el documento WO 2014/090707 A1 describe materiales aislantes de doble capa, que comprenden una capa interna compresible y una capa externa incompresible. La capa incompresible debería comprender una importante lista de materiales, entre otros también, lana mineral, especialmente lana mineral de piedra, con una densidad de al menos 80 kg/cm³, pero preferentemente de al menos 120 kg/cm³. Se indica que la mayoría de las fibras de lana mineral de la capa incompresible tienen una orientación sustancialmente perpendicular a las superficies principales de la lana mineral. Se preinstala un vástago, preferentemente ensamblado en fábrica, a lo largo de un orificio previamente perforado en el panel, totalmente dentro del cuerpo de la capa externa incompresible. El vástago tiene un roscado externo para hacerlo avanzar y fijarlo en su posición deseada. Un tornillo de fijación que tiene un punto de detención circular separado de la cabeza del tornillo está alojado en una cavidad del vástago, que se retiene en una zona de detención del vástago. Un receptor láser se sitúa en un destornillador para detectar un haz de láser usado para ajustar la distancia deseada entre la superficie externa del panel aislante y el elemento estructural. Este método de ajuste de la distancia tiene una complejidad significativa, que limita su aplicación solamente a situaciones específicas.

Existe el deseo de un sistema de aislamiento que permite el uso de elementos aislantes que comprenden lana de vidrio.

Por otra parte, también existe el deseo de un método rápido y sencillo para fijar elementos aislantes que comprenden lana de vidrio, que incorporen un fijador separador, que no tenga los inconvenientes y limitaciones de los métodos conocidos en la técnica.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un sistema de aislamiento mejorado con los rasgos de la reivindicación 1 para un elemento estructural de un edificio o similar, que comprende un elemento aislante y un dispositivo de fijación separador, que supera los problemas y limitaciones de sistemas similares conocidos en la técnica.

La invención es especialmente útil para paredes o tejados aislados externamente de edificios, tales como fachadas, tejados planos o inclinados. Por este motivo, en la totalidad de esta memoria descriptiva y por motivos de claridad, a veces se utiliza una redacción relativa, tal como exterior, externa, externo/a, interno/a, interior o interno. Deberá entenderse que esta redacción se refiere a la ubicación generalmente prevista con respecto al edificio.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un método para la fijación separada de un elemento aislante que comprende lana de vidrio a un elemento estructural de acuerdo con la reivindicación 12, que sea rápido y sencillo, y que supere los problemas y limitaciones de los métodos conocidos en la técnica.

Sistema de aislamiento

En un primer aspecto de la invención, se propone un sistema de aislamiento para un elemento estructural de un edificio, tal como una pared o un tejado, que comprende: i) un elemento aislante que comprende lana de vidrio y ii) un dispositivo de fijación separador para fijar el elemento aislante al elemento estructural. El dispositivo de fijación separador comprende a) un vástago hueco con un primer medio de acoplamiento con el elemento aislante y b) un eje alargado alojado en la cavidad del vástago hueco y que comprende una primera región roscada. El dispositivo de fijación separador se caracteriza por que además comprende c) un elemento de ajuste que tiene un segundo medio de acoplamiento con la primera región roscada del eje, permitiendo el segundo medio de acoplamiento la rotación del elemento de ajuste con respecto al eje para producir un desplazamiento del elemento de ajuste a lo largo de la

dirección axial del eje; y estando bloqueados el elemento de ajuste y el vástago hueco contra el movimiento relativo en la dirección axial del eje, aunque pudiendo rotar uno respecto del otro.

Elemento estructural

5 El elemento estructural a asilar mediante el sistema de aislamiento de la invención comprende preferentemente una estructura de madera, ladrillo o cemento del tipo utilizado para la construcción de paredes, fachadas, suelos, techos, tejados y similares de los edificios. De manera general, la primera cara del elemento estructural corresponde a la cara que está orientada hacia el interior del edificio, mientras que la segunda cara, habitualmente prácticamente paralela a la primera cara, corresponde a la cara del elemento estructural orientado hacia afuera desde el interior del edificio.

Dispositivo de fijación separador

15 El elemento de ajuste del dispositivo de fijación separador comprende un segundo medio de acoplamiento con la primera región roscada del eje alargado. Preferentemente, este segundo medio de acoplamiento comprende una región roscada, que se va a denominar como tercera región roscada, provista en el elemento de ajuste, por ejemplo como roscado interno, que está configurado para ser complementario de la primera región roscada del eje. Preferentemente, tanto la tercera región roscada del elemento de ajuste y la primera región roscada del eje alargado, tienen un paso de rosca iguales o sustancialmente iguales. En esta configuración, cuando están acoplados, la rotación del elemento de ajuste con respecto al eje alargado da como resultado un desplazamiento del elemento de ajuste a lo largo del eje, en una dirección o en la dirección opuesta, dependiendo de la dirección de rotación. Cuando el elemento de ajuste no gira, las posiciones relativas del elemento de ajuste y del eje alargado están bloqueadas en la dirección axial del eje.

25 El segundo medio de acoplamiento, es decir, la tercera región roscada, del elemento de ajuste, deberá proporcionarse preferentemente en la fábrica, antes de que el dispositivo de fijación separador se ensamble o, como alternativa, debería crearse durante el montaje del dispositivo de fijación separador mismo o durante la instalación del sistema de aislamiento. Por tanto, en un ejemplo de esto último, durante el montaje del dispositivo de fijación separador, el eje alargado se puede insertar por rotación dentro del elemento de ajuste, de forma que la primera región roscada actúe como llave y enrosque la tercera región roscada en el elemento de ajuste por corte.

30 Un operador puede alcanzar favorablemente el elemento de ajuste desde la cara más distal del elemento estructural durante la instalación. El elemento de ajuste podría comprender un tercer medio de acoplamiento con una herramienta accionadora por su extremo más distal desde el elemento estructural, tal como un zócalo, ranuras o similares. La herramienta accionadora se puede acoplar al tercer medio de acoplamiento para producir la rotación del elemento de ajuste.

40 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, el vástago hueco y el elemento de ajuste están bloqueados contra el movimiento uno respecto del otro en la dirección en la dirección axial del eje alargado, aunque pudiendo rotar uno respecto del otro. El elemento de ajuste preferentemente está alojado en la cavidad del vástago hueco. En variaciones de esto, el elemento de ajuste también se podría ubicar fuera de la cavidad del vástago hueco.

45 Preferentemente, el elemento de ajuste comprende un cuerpo cilíndrico hueco, que se extiende, al menos en parte, a lo largo de la longitud del vástago hueco, con una cavidad donde está alojado el extremo del eje alargado, previsto para quedar más distal del elemento estructural. La cavidad del elemento de ajuste está además preferentemente provista de un estrechamiento o cuello, con un diámetro menor que el diámetro de la cavidad. Este estrechamiento se configura preferentemente para que el segundo medio se acople con la primera región roscada del eje alargado.

50 En las realizaciones preferidas, el vástago hueco comprende una placa de retención del elemento aislante, configurada para descansar sobre la superficie del elemento aislante más distal del elemento estructural. Preferentemente, la placa de retención es redonda y tiene un diámetro de al menos 50 mm, más preferentemente de al menos 70 mm, y con máxima preferencia de al menos 80 mm. También preferentemente, la placa de retención comprende al menos una abertura o perforación a través de su espesor. Y más preferentemente, la al menos una perforación o abertura está configurada para permitir el acoplamiento con una herramienta accionadora, que se puede usar para producir la rotación del vástago hueco.

60 El vástago hueco tiene un primer medio de acoplamiento con el elemento aislante. Este primer medio de acoplamiento, en realizaciones preferidas, comprende anclajes en forma de protuberancias que se extienden desde el cuerpo del vástago hueco hasta el interior del elemento aislante. En realizaciones más preferidas, el primer medio de acoplamiento con el elemento aislante comprende un roscado helicoidal que va alrededor y a lo largo de al menos una parte de la longitud del cuerpo del vástago hueco. El roscado helicoidal podría ser un roscado continuo, o podría ser discontinuo, separado en sectores helicoidales. El mayor diámetro máximo del roscado helicoidal es preferentemente al menos 50 mm, más preferentemente al menos 70 mm, y con máxima preferencia al menos 80 mm. El cuerpo del vástago hueco es preferentemente cilíndrico o cónico, con un diámetro externo máximo de al menos 30 mm, más preferentemente de al menos 20 mm. En realizaciones preferidas, el número de vueltas

completas del roscado helicoidal es menos de 3, más preferentemente menos del 2 vueltas completas. Preferentemente, para facilitar la introducción del roscado helicoidal en el elemento aislante, el roscado helicoidal debería tener forma cónica, con un diámetro mayor disminuyendo en la dirección que se acerca al elemento estructural.

5 En realizaciones preferidas, el eje alargado comprende una segunda región roscada en su extremo más distal del vástago hueco, a introducir en el elemento estructural. Por tanto, en este caso, el eje está configurado como un tornillo con dos regiones roscadas. Las dos regiones roscadas podrían tener un paso de rosca igual o diferente, o un diámetro de inclinación igual o diferente. También, las dos regiones roscadas podrían estar separadas por una
10 región no roscada, o podrían formar un roscado continuo a lo largo del eje del tornillo alargado.

En realizaciones preferidas adicionales, el eje alargado comprende una cabeza en su extremo más distal desde el elemento estructural. En estas realizaciones, la cabeza puede estar provista de un cuarto medio de acoplamiento con un destornillador para su rotación, como ranuras, zócalos o similares.

15 El dispositivo de fijación separador comprende preferentemente además una clavija de expansión que encierra parcialmente el eje alargado. La clavija de expansión está diseñada con una región de extremo (una primera región de extremo) a insertar dentro del elemento estructural, que durante la instalación se expande mediante el eje alargado para garantizar la fijación. En realizaciones aún más preferidas, la clavija de expansión también encierra
20 parte del vástago hueco para evitar que una parte del eje alargado quede desprotegido por la clavija y expuesto a un entorno corrosivo cuando el dispositivo de fijación separador se ha instalado y el elemento de ajuste se ha girado. En realizaciones favorables del sistema de aislamiento, la clavija de expansión cubre al menos 2 mm de la longitud del vástago hueco cuando está instalado. En otras palabras, la clavija de expansión puede comprender una segunda región de extremo (una porción del extremo final) que rodea parcialmente el vástago hueco. La segunda región de
25 extremo tiene un diámetro que es mayor que el diámetro de la región intermedia. La región intermedia está entre la primera y la segunda región de extremo. El diámetro interno de la segunda región de extremo se puede adaptar para permitir un movimiento deslizante del vástago hueco con respecto a la segunda región de extremo.

Elemento aislante

30 El elemento aislante del sistema de aislamiento comprende lana de vidrio, más preferentemente lana de vidrio estratificada. Preferentemente, el elemento aislante tiene forma de panel (o loseta), con dos superficies más grandes y cuatro superficies laterales más pequeñas. Los elementos aislantes que comprenden lana de vidrio tienen preferentemente un espesor total de 60 - 220 mm, más preferentemente de 80 - 200 mm. La longitud de los
35 elementos aislantes está preferentemente comprendida entre 60 - 150 cm y la anchura entre 30 - 120 cm.

La lana de vidrio comprendida en el elemento aislante se caracteriza, preferentemente, por tener una composición de fibras de vidrio con una relación de peso entre los compuestos que contienen metales alcalinos (es decir K_2O , Na_2O) con respecto a los compuestos que contienen metales alcalinotérreos (es decir MgO , CaO) mayor de 1.
40 También preferentemente, la composición del vidrio de las fibras de la lana de vidrio se caracteriza por tener menos del 10 % en peso de Al_2O_3 , más preferentemente menos del 6 % en peso.

En determinadas realizaciones, la lana de vidrio comprendida en el elemento aislante comprende de 0,05 - 2 % en peso de sílicona, con respecto al peso total de las fibras de vidrio. La absorción de agua promedio de la lana de
45 vidrio preferentemente no excede de $1,0 \text{ kg/m}^2$ después de 4 horas cuando se mide según la norma DIN 18165:1991 Parte 1.

La lana de vidrio comprendida en el elemento aislante preferentemente comprende de 0,01-5 % en peso con respecto al peso de la fibras de agente supresor de polvo, más preferentemente un aceite, con máxima preferencia
50 un aceite mineral.

La lana de vidrio comprendida en el elemento aislante comprende preferentemente 0,01-2 % en peso con respecto al peso de las fibras de vidrio de un silano, preferentemente un epoxisilano o un aminosilano.

55 La lana de vidrio comprendida en el elemento aislante comprende preferentemente fibras de vidrio y un aglutinante orgánico. La cantidad de fibras de vidrio es al menos un 85 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso, con respecto a la suma de los pesos de las fibras de vidrio y el aglutinante orgánico. Las fibras de vidrio de la lana de vidrio tienen preferentemente un diámetro de fibra promedio de 2 - 8 micrómetros.

60 El elemento aislante que comprende lana de vidrio comprende preferentemente capas interna y externa, cada una con un espesor menor que el espesor del elemento aislante, siendo la capa externa más rígida que la capa interna. La capa interna es más proximal, mientras que la capa externa es más distal, del elemento estructural. En determinadas realizaciones, la capa interna, la capa externa, o ambas, comprenden lana de vidrio, más preferentemente lana de vidrio estratificada.
65

La capa interna y la capa externa son preferiblemente distintas. En otras palabras, ambas capas tienen

composiciones y/o propiedades diferentes, y existe un límite entre las mismas. Las capas interna y externa se fabrican preferentemente independientemente entre sí.

5 En las realizaciones donde el elemento aislante comprende una capa externa y una capa interna, preferentemente, las capas interna y externa están estratificadas mediante unión entre sí con un adhesivo aplicado a las superficies enfrentadas. Los adhesivos utilizados pueden ser poliuretano reactivo (uno o dos componentes), poliolefina fundida en caliente u otros adhesivos, aplicados por cualquier método adecuado conocido en la técnica. Como alternativa, las capas interna y externa podrían unirse mediante la aplicación de una capa de película termoplástica o no tejida (por ejemplo, poliamida no tejida) entre ellas, que se funde antes de que las capas entren en contacto y se enfría después de la unión para conseguir su ligado.

15 En realizaciones, el espesor de la capa externa es menos del 50 % del espesor del elemento aislante, y preferentemente menos del 40 %. Se prefiere que el espesor de la capa externa sea el suficiente para evitar una deformación excesiva cuando se aplican cargas de compresión o de tracción al elemento aislante durante la instalación o el uso del sistema de aislamiento. El espesor de la capa externa es al menos 15 mm, más preferentemente al menos 20 mm e incluso más preferentemente al menos 25 mm. El espesor de la capa interna deberá estar en el intervalo de 10 a 200 mm, preferentemente de 30 - 150 mm y más preferentemente de 40 - 100 mm, dependiendo de la aplicación.

20 En las realizaciones, donde el elemento aislante comprende capas interna y externa, siendo la capa externa más rígida que la capa interna, la capa externa comprende preferentemente lana de vidrio, más preferentemente lana de vidrio estratificada. El contenido de lana de vidrio en la capa externa es preferentemente al menos un 90 % en peso, más preferentemente al menos un 95 % en peso. La densidad de la capa externa es preferentemente menor de 140 kg/m^3 , preferentemente menor o igual que 120 kg/m^3 y preferentemente igual o mayor que 60 kg/m^3 , y más preferentemente en el intervalo de 100 - 60 kg/m^3 . El espesor de la capa externa es preferentemente al menos 15 mm, más preferentemente al menos 25 mm.

30 Preferentemente, la capa externa tiene una tensión de compresión para un 10 % de deformación, media según la norma UNE EN 826:2013, de al menos 3 veces, preferentemente de al menos 4 veces, mayor que la tensión de compresión para un 10 % de deformación de la capa interna. También preferentemente, la capa externa tiene una tensión de compresión para un 10 % de deformación menor de 15 kPa o menor de 10 kPa, más preferentemente de 5 - 1 kPa.

35 El material aislante de la capa externa comprende preferentemente lana de vidrio, en el que las fibras de vidrio están unidas con una aglutinante orgánico curado. La lana de vidrio que comprende las fibras de vidrio y el aglutinante representa preferentemente al menos un 90 % en peso de la capa externa, siendo posiblemente el porcentaje restante otros materiales aislantes, capas de refuerzo u otros. El contenido de aglutinante de la lana de vidrio es, de forma adecuada, mayor del 5 % en peso, y preferentemente está comprendido en un 6 - 15 % en peso respecto al peso de las fibras de vidrio.

40 En determinadas realizaciones, donde el elemento aislante comprende capas interna y externa, la capa interna comprende lana de vidrio. El contenido de lana de vidrio en la capa interna es preferentemente al menos un 90 % en peso, más preferentemente al menos un 95 % en peso, siendo posiblemente el porcentaje restante otros materiales aislantes, capas de refuerzo u otros. De acuerdo con estas realizaciones, la capa interna tiene una densidad menor de 60 kg/m^3 , preferentemente menor de 45 kg/m^3 y más preferentemente menor de 35 kg/m^3 . La orientación de las fibras en la lana de vidrio de la capa interna preferentemente sería laminar, sin haber estado sometidas a ningún proceso para potenciar la orientación de las fibras en la dirección del espesor de la capa interna.

50 En determinadas realizaciones del elemento aislante donde tanto la capa externa como la capa interna comprenden lana de vidrio, se prefiere que la capa externa tenga una mayor densidad que la capa interna, más preferentemente, la densidad de la capa externa es al menos 1,5 veces superior a la densidad de la capa interna. La lana de vidrio comprendida tanto en la capa interna como en la externa debería tener, de forma adecuada, una configuración estratificada de las fibras de vidrio. Más preferentemente, la capa externa comprende al menos un 90 % en peso de lana de vidrio con una densidad comprendida en el intervalo de 100 - 70 kg/m^3 y una orientación estratificada de las fibras de vidrio. En estas realizaciones, la capa interna comprende al menos un 90 % en peso de lana de vidrio, con una densidad comprendida en el intervalo de 20 - 45 kg/m^3 y una orientación estratificada de las fibras de vidrio.

60 El elemento aislante preferentemente también comprende una banda de refuerzo sobre o en su superficie principal más cercana al elemento estructural, o sobre o en su superficie principal más dial al elemento estructural. También preferentemente, la banda de refuerzo está presente en o sobre o en ambas superficies mayores. La banda de refuerzo actúa como una capa distribución de las cargas aplicadas al elemento aislante durante el uso del sistema de estructura del edificio aislado, tales como las causadas por la succión del viento o la compresión. Estas cargas se concentran en las zonas del elemento aislante cercanas al dispositivo de fijación separador. La banda de refuerzo distribuye esta carga a través de un área mayor, por tanto, aumentando la resistencia del elemento aislante contra el tensionamiento mecánico. Cuando la banda de refuerzo está dispuesta sobre la superficie principal del elemento aislante más distal desde el elemento estructural, el material de renderizado se puede revestir sobre esta capa

externa de forma más sencilla y más homogénea que cuando se reviste directamente sobre el material aislante más poroso e irregular. Cuando el elemento aislante comprende capas interna y externa, la banda de refuerzo también se podría proporcionar entre ambas capas.

5 La banda de refuerzo puede ser cualquier banda de suficiente resistencia mecánica a la carga dimensional. Se prefiere que tenga una estructura abierta porosa, más preferentemente una tela o estructura de fibras no tejidas. La banda de refuerzo es preferentemente un material textil de fibra de vidrio o no tejido. Los velos de fibra de vidrio elaborados con fibras de vidrio dispuestas aleatoriamente y unidas mediante un aglutinante han mostrado su idoneidad. Se podrían incorporar filamentos de refuerzo a la estructura de la banda para aumentar la estabilidad dimensional. El espesor de la banda de refuerzo está comprendido preferentemente de 100 a 1000 micrómetros, más preferentemente de 200 - 700 micrómetros, y el gramaje es de 20 - 150 g/m², más preferentemente de 30 - 100 g/m². Esta banda de refuerzo preferentemente está directamente estratificada al elemento aislante por cualquier método convencional.

15 En determinadas realizaciones, el elemento aislante está comprendido de al menos un 90 % en peso de lana de vidrio, más preferentemente de al menos un 95 % en peso de lana de vidrio.

En realizaciones preferidas, el elemento aislante no comprende una cantidad superior al 5 % en peso, más preferentemente en una cantidad superior al 2 % en peso, de materiales aislantes fibrosos distintos a la lana de vidrio, tal como lana mineral, aislante de fibras de madera, lana mineral de escoria, u otros.

20 En realizaciones preferidas, el elemento aislante no comprende ninguna capa con un material aislante fibroso que tenga una densidad igual o superior a 140 kg/m³.

25 En realizaciones preferidas del sistema de aislamiento, el elemento aislante se dispone cerca de la segunda cara del elemento estructural sin intermediación de ningún agente aglutinante orgánico o inorgánico tales como mortero, cemento y similares. En otras palabras, el elemento aislante está preferentemente dispuesto directamente contra la segunda cara del elemento estructural y directamente en contacto al menos parcial con la misma.

30 El sistema de aislamiento podría comprender elementos adicionales. En realizaciones, se aplica un revestimiento de renderización (por ejemplo, mortero) a la segunda superficie mayor del elemento aislante, también cubriendo con el material de renderización el dispositivo de fijación separador y su placa de retención opcional. Se podría incorporar o incluir una rejilla de refuerzo en la capa de revestimiento de renderización, para potenciar su resistencia a las tensiones mecánicas. Opcionalmente, la capa de revestimiento de renderización está cubierta por capas adicionales para mejorar la resistencia a la climatología y/o el aspecto del sistema, tal como un mortero coloreado de acabado, pinturas y similares.

El sistema de acuerdo con las realizaciones comprende al menos un elemento aislante y un dispositivo de fijación separador. En realizaciones preferidas, el sistema comprende una pluralidad de elementos aislantes dispuestos en paralelo con caras laterales en contacto que cubren al menos parcialmente la segunda cara del elemento estructural. Más preferentemente, toda la segunda cara del elemento estructural está cubierta por uno o más elementos aislantes de acuerdo con las realizaciones. Cada uno de los elementos aislantes está fijado por sí mismo al elemento estructural preferentemente mediante una pluralidad de dispositivos de fijación separadores de acuerdo con determinadas realizaciones, preferentemente por al menos 3 dispositivos de fijación separadores, más preferentemente por al menos 5 dispositivos de fijación separadores. El número de dispositivos de fijación separadores puede estar comprendida de 1 a 12 dispositivos de fijación separadores por metro cuadrado de la capa de elementos aislantes, preferentemente de 1 a 8. De manera adecuada, los dispositivos de fijación separadores están situados uno aproximadamente en el centro de la segunda superficie mayor del elemento aislante, y los adicionales cerca de las esquinas o de los elementos aislantes, aunque son posibles otras disposiciones.

50 En realizaciones adicionales del sistema, se podrían aplicar cintas autoadhesivas a los bordes en contacto de al menos algunos elementos aislantes, estableciendo puentes en el espacio que queda entre las caras laterales yuxtapuestas de dichos elementos. Preferentemente, se aplican cintas autoadhesivas estableciendo puentes entre los bordes en contacto de todos los elementos aislantes vecinos. Las cintas adhesivas se adhieren a las superficies de los elementos aislantes más distales del elemento estructural, esto es, a sus segundas superficies principales, a las zonas de borde de estos elementos aislantes vecinos. Las cintas se seleccionan para proporcionar suficiente adherencia a la superficie del elemento aislante, y que tienen un transportador del adhesivo compatible con el revestimiento de mortero. Preferentemente, el transportador adhesivo de las cintas se selecciona para tener una estructura abierta para mejorar la resistencia de unión de la capa de mortero a la misma. En realizaciones preferidas, el transportador adhesivo es una malla abierta o velo de fibras de vidrio. Las cintas adhesivas son útiles para evitar la penetración del material de renderización en el espacio comprendido entre elementos aislantes vecinos durante la aplicación del revestimiento de renderización, lo que podría producir puentes térmicos perjudiciales para el aislamiento. Además, las cintas adhesivas facilitan la aplicación del revestimiento de renderización, evitando las irregularidades entre los elementos aislantes que podrían ser visibles posteriormente a través del revestimiento de mortero.

El sistema de aislamiento de la invención combina ventajosamente un elemento aislante que comprende lana de vidrio, que mejora el aislamiento térmico y la ligereza, con un dispositivo de fijación separador mejorado, que permite una fijación sencilla, rápida, eficaz y separada del elemento aislante al elemento estructural de un edificio.

5 *Método de fijación*

10 En otro aspecto de la invención, se divulga un método para la fijación separada de un elemento aislante, que comprende lana de vidrio, a un elemento estructural de un edificio. En este método, el elemento estructural tiene caras primera (es decir interior) y segunda (es decir exterior). El elemento aislante que comprende lana de vidrio se proporciona comprendiendo una primera y una segunda superficies principales. El elemento aislante se coloca con su primera superficie principal cerca de la segunda cara del elemento estructural.

15 El método comprende además proporcionar un dispositivo de fijación separador que comprende a) un vástago hueco con un primer medio de acoplamiento con el elemento aislante, b) un eje alargado alojado en la cavidad del vástago hueco, y c) un elemento de ajuste, en el que el elemento de ajuste y el vástago hueco están bloqueados contra el movimiento relativo en la dirección axial del eje, aunque pueden rotar uno respecto del otro. El dispositivo de fijación separador se inserta en el elemento aislante, preferentemente en el eje alargado primero, hasta que el primer medio de acoplamiento se introduce dentro del elemento aislante. Simultánea o posteriormente, el eje alargado se inserta dentro del elemento estructural. El método de la invención se caracteriza por que el elemento de ajuste del dispositivo de fijación separador se gira a continuación, mientras que el eje alargado sigue rotacionalmente quieto, para ajustar la distancia entre la segunda superficie principal del elemento aislante y la segunda cara del elemento estructural. En otras palabras, el eje alargado no es corrotativo con el elemento de ajuste, estando los movimientos de rotación del eje alargado y el elemento de ajuste desacoplados. Preferentemente, el vástago hueco también permanece rotacionalmente quieto cuando el elemento de ajuste se hace girar, y no es corrotativo con el elemento de ajuste durante el ajuste de la distancia.

El elemento aislante que comprende lana de vidrio se selecciona preferentemente entre cualesquiera de las realizaciones de este elemento aislante descrito en relación con el sistema de aislamiento.

30 En realizaciones particularmente preferidas, se proporciona el elemento aislante comprendiendo una capa interna y otra externa. En el método de estas realizaciones, la capa interna está situada más próxima, y la capa externa más distal, con respecto al elemento estructural. Preferentemente, la capa externa es más rígida que la capa interna.

35 En realizaciones preferidas de este método de fijación, el dispositivo de fijación separador se selecciona entre cualesquiera de las realizaciones de este dispositivo de fijación separador descrito en relación con el sistema de aislamiento.

40 De manera adecuada, una vez que el elemento aislante que comprende lana de vidrio se ha colocado proximal al elemento estructural, se crea un agujero, por ejemplo, mediante perforación, desde la segunda superficie principal del elemento aislante, a través de su espesor, y hacia dentro del elemento estructural.

45 El dispositivo de fijación separador se inserta dentro del elemento aislante, por ejemplo, a través del orificio opcional perforado en el mismo, preferentemente en el eje alargado primero, hasta que el primer medio de acoplamiento se introduce dentro del elemento aislante. Preferentemente, el dispositivo de fijación separador está provisto de una clavija de expansión que encierra parcialmente el eje alargado, para su fijación dentro del elemento estructural. Cuando el primer medio de acoplamiento se introduce dentro del elemento aislante, la clavija de expansión preferentemente también se introduce simultáneamente dentro del orificio perforado en el elemento estructural. La clavija de expansión preferentemente también encierra parcialmente el vástago hueco.

50 Preferentemente, el eje alargado, de forma adecuada, parcialmente encerrado por la clavija de expansión, se introduce dentro del elemento estructural, o el orificio opcionalmente perforado en el mismo, simultáneamente con la introducción del primer medio de acoplamiento del vástago hueco dentro del elemento aislante. Como alternativa, el eje alargado posteriormente se introduce dentro del elemento estructural, una vez que el primer medio de acoplamiento se ha introducido dentro del elemento aislante. Al introducir el eje alargado en el elemento estructural, se consigue la fijación del dispositivo de fijación separador a este elemento. Esta fijación se refuerza adicionalmente mediante la expansión de la clavija de expansión opcional en el orificio del elemento estructural, conseguido cuando el eje alargado se introduce en la zona de expansión de la clavija.

60 En realizaciones preferidas, el primer medio de acoplamiento con el elemento aislante comprende un roscado helicoidal que va alrededor y a lo largo de al menos una parte de la longitud del cuerpo del vástago hueco. En este caso, la introducción del primer medio de acoplamiento dentro del elemento aislante se consigue por rotación del vástago hueco, en el que el roscado helicoidal se atornilla dentro del material aislante. En estas realizaciones, el vástago hueco comprende preferentemente una placa de retención configurada para descansar sobre la superficie principal del elemento aislante más distal del elemento estructural, y la placa de retención comprende al menos una abertura o perforación a través de su espesor. Se puede acoplar una herramienta accionadora con la al menos una perforación o abertura en el disco de retención para producir su rotación y, en consecuencia, la introducción del

roscado helicoidal dentro del elemento aislante.

En realizaciones preferidas, el eje alargado comprende una región roscada, que se denominará segunda región roscada para mantener la coherencia con la divulgación relación con el sistema de aislamiento. Esta segunda región roscada está situada en la región final del eje más distal del vástago hueco, y está prevista para insertarse dentro del elemento estructural, y en la clavija de expansión opcional. En este caso, el eje alargado comprende preferentemente una cabeza en su extremo más distal del elemento estructural provisto del cuarto medio de acoplamiento con un destornillador. El eje alargado se puede insertar dentro del elemento estructural por rotación, es decir, girando un destornillador acoplado en la cabeza del eje.

El método de la reivindicación comprende los rasgos de la reivindicación 12 y se caracteriza por que, para ajustar la distancia entre la segunda superficie principal del elemento aislante y la segunda cara del elemento estructural, el elemento de ajuste del dispositivo de fijación separador se hace girar, mientras que el eje alargado sigue rotacionalmente quieto, o esencialmente quieto. Preferentemente, el vástago hueco también sigue rotacionalmente quieto, o esencialmente quieto, durante la rotación del elemento de ajuste. En otras palabras, la rotación del elemento de ajuste está desacoplada de la rotación del vástago hueco y/o la rotación del eje alargado.

El método de la invención tiene la ventaja de que el eje alargado no necesita atornillarse o desatornillarse para ajustar la distancia entre la segunda superficie principal del elemento aislante y la segunda cara del elemento estructural, evitando que el eje alargado permanezca eventualmente insuficientemente insertado dentro del elemento estructural, o que la longitud del eje alargado esté sobredimensionado para garantizar que siempre haya suficiente eje insertado para conseguir suficiente resistencia de fijación. Adicionalmente, como el vástago hueco tampoco gira, preferentemente, el anclaje del elemento aislante al dispositivo de fijación separador no se ve afectado durante la etapa de ajuste de la distancia.

En realizaciones preferidas del método de la invención, el dispositivo de fijación separador se configura de forma que el elemento de ajuste tiene un segundo medio de acoplamiento con una primera parte roscada del eje alargado. Este segundo medio de acoplamiento está diseñado para permitir la rotación del elemento de ajuste con respecto y coaxial con la dirección axial del eje. La rotación produce el movimiento del elemento de ajuste respecto del eje alargado a lo largo de su dirección axial. En otras palabras, el segundo medio de acoplamiento permite preferentemente un movimiento helicoidal o de tipo tornillo del elemento de ajuste alrededor del eje. El segundo medio de acoplamiento preferentemente impide adicionalmente el movimiento del elemento de ajuste respecto del eje alargado a lo largo de su dirección axial, cuando el elemento de ajuste no gira. En determinadas realizaciones, el segundo medio de acoplamiento del elemento de ajuste podría comprender una tercera región roscada que está configurada para ser complementaria de la primera región roscada del eje. En este caso, la rotación del elemento de ajuste, mientras que el eje alargado sigue quieto, da como resultado un movimiento escalonado o continuo del elemento de ajuste a lo largo de la primera región roscada del eje alargado en una dirección que depende de la dirección de rotación. La invención aprovecha este desplazamiento para un ajuste ventajoso y sencillo de la distancia entre la segunda superficie principal del elemento aislante y la segunda cara del elemento estructural.

En realizaciones preferidas, el elemento de ajuste y el vástago hueco se diseñan de forma que se pueden bloquear conjuntamente contra el movimiento relativo en la dirección axial del eje, cuando se instalado, aunque pudiendo aun rotar libremente uno respecto del otro. Una vez que el elemento de ajuste y el vástago hueco están bloqueados contra el movimiento axial, la rotación del dispositivo de ajuste, mientras que el eje alargado sigue rotacionalmente quieto, da como resultado el movimiento en la dirección axial del eje alargado tanto del elemento de ajuste como del vástago hueco. Como el primer medio de acoplamiento del vástago hueco se introduce en el elemento aislante, anclando eficazmente el vástago al material aislante, el movimiento simultáneo del elemento de ajuste y el vástago hueco da como resultado el ajuste deseado de la distancia entre la segunda superficie principal del elemento aislante y la segunda cara del elemento estructural. En realizaciones preferidas del método de la invención, el vástago hueco también sigue rotacionalmente quieto mientras que el elemento de ajuste se hace girar para el ajuste de la distancia, de forma que el elemento aislante queda eficazmente anclado al vástago hueco durante el ajuste de la distancia.

De acuerdo con una realización, el elemento de ajuste tiene, en su exterior, al menos una ranura o entalla perimetral que encaja con al menos un elemento de proyección del vástago hueco que se forma en el interior de la cavidad. Como alternativa, la pared de la cavidad del vástago hueco está provista de una entalla o ranura perimetral y el elemento de ajuste tiene al menos un elemento de proyección que se proyecta desde su exterior para el acoplamiento con la entalla o ranura. De acuerdo con una realización, el elemento o elementos de proyección pueden ser resilientes, lo que permite una inserción del elemento de ajuste dentro de la cavidad hasta que los elementos de proyección encajan a presión en la correspondiente entalla o ranura. Tras el encaje a presión, el acoplamiento entre el elemento de proyección y la ranura o entalla evita que el elemento de ajuste se desplace adicionalmente a lo largo de la dirección axial, pero aún permitiendo la rotación del elemento de ajuste y el vástago hueco uno respecto del otro.

Para el montaje, el elemento de ajuste se puede, de acuerdo con una realización, insertar (por ejemplo, con un movimiento axial) primero dentro del vástago hueco seguido por la inserción (por ejemplo, mediante rotación) del eje

alargado dentro del elemento de ajuste. Como alternativa, una unidad previamente ensamblada del elemento de ajuste y tornillo alargado se puede insertar dentro del vástago hueco hasta que el avance axial adicional queda bloqueado por la cooperación entre el elemento de proyección y la entalla o ranura.

- 5 Como el dispositivo de fijación separador permite configurar una distancia definida entre la superficie más distal del aislante y el elemento estructural a la segunda cara del elemento estructural, los materiales aislantes con una resistencia a la compresión relativamente menor, como los que comprenden lana de vidrio, se pueden usar. También, el ajuste sencillo de esta distancia se puede usar para ajustar la planaridad entre las superficies distales de varios elementos aislantes situados sobre el mismo elemento estructural, sin necesidad de un agente de unión para unir los elementos aislantes al elemento estructural. El ajuste de la distancia se puede usar para regular el nivel de compresión aplicada a los elementos aislantes aislados, para garantizar un contacto más estrecho entre el elemento estructural y el elemento aislante, y para conseguir una mejor adaptación del elemento aislante a las irregularidades de la segunda cara del elemento estructural.

15 Definiciones

La lana de vidrio es un material formado por una intrincada red de fibras de vidrio que podrían estar unidas en sus puntos de cruzamiento por diferentes medios, por ejemplo, usando un aglutinante curado. Los procesos para producir productos de lana de vidrio son bien conocidos en la técnica, y habitualmente comprenden las etapas de fundir el material mineral a una temperatura adecuada, fiberizando la mezcla fundida en fibras finas, aplicación (por ejemplo, pulverización) de una composición aglutinante a las fibras individuales, recogida de las fibras y formación de un vellón primario sobre una cinta transportadora perforada, densificación del vellón, y curado del aglutinante a temperaturas elevadas. La placa curada se corta después al tamaño deseado con cortadores transversales y de borde y, opcionalmente, se enrollan, antes de su envasado para el transporte. Se deberá entender que aunque la lana de vidrio comprende tanto fibras de vidrio como aglutinante, el componente principal de la lana de vidrio son las fibras, estando el aglutinante en una cantidad mucho menor, habitualmente en un contenido de menos del 30 % en peso con respecto al peso de las fibras. El término lana de vidrio, de acuerdo con la presente invención, preferentemente no abarca materiales fibrosos habitualmente utilizados en revestimientos, coberturas, respaldos, soportes y/o materiales de filtración, pero no pretendidos como materiales aislantes, tales como telas no tejidas, telas tejidas, mallas, rejillas, o productos de placas de filamento continuo, caracterizados por estar fabricados con fibras de vidrio, pero que habitualmente se preparan por métodos de tejido, tendido en cruzado, tendido en húmedo, tendido en seco o hilado, y donde el aglutinante se aplica al sustrato preformado, y no a las fibras individuales sueltas como en el caso de la lana de vidrio.

El experto en el campo del aislamiento térmico y acústico identifica fácilmente las características que hacen de una composición de fibra mineral una composición de fibra de vidrio, y diferencia el vidrio de otros minerales. Como rasgo práctico distintivo sencillo, el término fibras de vidrio significa que la composición mineral de las fibras se caracteriza por tener una relación de peso entre los compuestos que tienen metales alcalinos (es decir K_2O , Na_2O) con respecto a los compuestos que contienen metales alcalinotérreos (es decir MgO , CaO) mayor de 1. En comparación, la lana mineral o las fibras de lana de escoria tienen una relación de peso entre los compuestos que tienen metales alcalinos y los compuestos que tienen metales alcalinotérreos menor de 1. La lana de vidrio es un material de lana mineral donde las fibras tienen una composición de vidrio.

Por lana de vidrio laminar, o lana de vidrio con una orientación estratificada de las fibras, se entiende que las fibras que conforman la lana de vidrio están principalmente orientadas paralelas a las superficies principales de la placa a medida que se produce en la línea de fabricación. Estas superficies principales normalmente se corresponden con las superficies principales de los elementos, tales como paneles, cortados de la placa. Desde una perspectiva diferente, las fibras están principalmente orientadas en un plano perpendicular al espesor de la placa o los paneles formados a partir de la misma. La configuración estratificada de las fibras es el resultado de la deposición de las fibras recientemente formadas por una serie de fiberizadores y enfriadas por corrientes de aire dispuestos verticalmente sobre una cinta transportadora perforada receptora, con succión de aire desde la parte inferior de la cinta transportadora. Opcionalmente, la configuración estratificada de las fibras, esto es, la orientación predominantemente paralelas a las superficies principales, se puede mejorar adicionalmente comprimiendo la placa en la dirección del espesor y/o estirando la placa no curada, y curando posteriormente el aglutinante. El estiramiento de la placa se puede conseguir, por ejemplo, haciendo correr las cintas transportadoras a velocidades crecientes corriente abajo de la línea de fabricación, antes de curar la placa. En el material de lana mineral estratificada, las fibras no se han sometido a ningún proceso para incrementar su orientación en la dirección perpendicular a las superficies principales de la placa, tales como formación de lamas o procesos de engastado.

La densidad del material aislante de lana de vidrio se refiere al material tal cual, incluida la red de fibras y cualesquiera aglutinantes, aditivos, etc. que pudiera tener. La densidad se entiende en estado no comprimido y no envasado. El experto sabe cómo determinar la densidad de los materiales aislantes de lana de vidrio. Se hace referencia al método estandarizado UNE EN 823:2013 para medir el espesor de los productos de aislamiento térmico, a partir del cual se puede calcular la densidad con las dimensiones de longitud y anchura, y el peso de una muestra de material fibroso.

El contenido de aglutinante de la lana de vidrio se define como la "Pérdida por calcinación" (LOI), medida según la norma ISO 29771:2008.

5 La rigidez se entiende como la rigidez del material o su resistencia a la deformación bajo carga. Es relevante para la invención la resistencia de la capa implicada en la flexión bajo carga. Una capa es más rígida que otra si flexa menos bajo la misma carga.

10 El diámetro mayor del roscado helicoidal deberá entenderse como la distancia del cilindro entre dos crestas del roscado diametralmente opuestas, esto es, la distancia entre dos crestas opuestas medidas en proyección sobre un plano perpendicular al eje central del roscado. Para un roscado helicoidal en forma de cono, el diámetro mayor máximo corresponde a la mayor de dichas distancias.

15 El diámetro externo del cuerpo del vástago hueco deberá entenderse como la distancia entre dos puntos diametralmente opuestos en la superficie exterior del cuerpo del vástago hueco, y medido en un plano perpendicular al eje longitudinal central del vástago hueco. Cuando el cuerpo del vástago hueco está configurado con una forma cónica, el diámetro externo máximo del cuerpo del vástago es la más larga de dichas distancias.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 representa una vista en perspectiva esquemática de un sistema de aislamiento de acuerdo con una realización preferida de la invención.

25 La Figura 2 representa una vista esquemática en corte lateral pasante de un sistema de aislamiento para una pared de acuerdo con una realización preferida de la invención.

La Figura 3 representa una vista esquemática en corte lateral pasante de la realización preferida de la Figura 2, tras el ajuste de la distancia.

30 La Figura 4 representa una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de fijación separador, sin el eje alargado, de una determinada realización de la invención.

35 La Figura 5a y la Figura 5b representa una vista en perspectiva y en corte pasante respectivamente de un elemento de ajuste de un dispositivo de fijación separador de acuerdo con realizaciones preferidas de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones de los dibujos

40 Las 1-5 muestran las realizaciones más preferidas de la invención. Estas figuras están previstas para ayudar a comprender la invención, sin embargo, no deberán interpretarse como limitantes de la misma.

45 La Figura 1 muestra un sistema de aislamiento **1** aplicado externamente a un elemento estructural **2** de un edificio, en este caso, una estructura de pared, de acuerdo con realizaciones preferidas, con el elemento estructural **2** cubierto externamente por una pluralidad (en este caso son visibles 6) de elementos aislantes **3** en la forma de paneles rectangulares dispuestos en paralelo. Cada elemento aislante **3** comprende lana de vidrio. Cada elemento aislante **3** está fijado al elemento estructural **2** mediante una pluralidad de dispositivos de fijación separadores **6** (en este caso por 5). En la realización mostrada en esta Figura 1, cada elemento aislante **3** comprende capas internas **4** y externas **5**.

50 El sistema de pared aislado de acuerdo con la realización de la Figura 1 comprende además cintas adhesivas **7** aplicadas formando puentes en los bordes en contacto de los elementos aislantes **3** vecinos. Las cintas adhesivas **7** se adhieren a las superficies de los elementos aislantes más distales del elemento estructural **2**, a las zonas de borde de estos elementos aislantes **3**.

55 Una realización del sistema de aislamiento **1** aplicado externamente a un elemento estructural **2** se observa con más detalle en una vista en corte pasante en la Figura 2. El dispositivo de fijación separador **6** se extiende a través del elemento aislante **3**, que comprende capas internas **4** y externas **5**, y dentro del elemento estructural **2**. La capa externa **5**, en realizaciones preferidas, es más rígida que la capa interna **4**, y comprende > 95 % en peso de lana de vidrio estratificada con una densidad de aproximadamente 80 kg/m³. La capa externa **5** comprende una banda de refuerzo **51** de un tejido de fibra de vidrio tricotado unido a un velo de fibra de vidrio. La capa interna **4** de esta realización comprende > 95 % en peso de lana de vidrio estratificada con una densidad de aproximadamente 30 kg/m³.

65 Como se puede ver en la Figura 2 y también en la Figura 4, el dispositivo de fijación separador **6** comprende un vástago hueco **61** con un cuerpo cilíndrico de 15 mm de diámetro externo. El vástago hueco **61** comprende una placa de retención **612** en forma de disco, que incluye una pluralidad de perforaciones **613**. El diámetro exterior del disco de retención **612** es 90 mm. El vástago hueco **61** además comprende un primer medio de acoplamiento **611**

con el elemento aislante **3** conformado en un roscado helicoidal que va alrededor y a lo largo de parte del cuerpo cilíndrico del vástago hueco **61**. El diámetro principal del roscado helicoidal es también 90 mm. El roscado helicoidal **611** está preferentemente insertado dentro de la capa externa **5**, y ancla eficazmente el elemento aislante **3** al elemento estructural **2**. Un eje alargado **62** realizado por un tornillo alargado está alojado en la cavidad del vástago hueco **61**. El tornillo alargado **62** comprende una primera región roscada **631** y una segunda región roscada **622**, y está provisto de una cabeza **623** de tornillo con un cuarto medio de acoplamiento **624** con una herramienta accionadora del tornillo en forma de un zócalo hexagonal. Se proporciona una clavija de expansión **64** que encierra parcialmente el tornillo alargado **62**, y encerrando también parcialmente o rodeando el cuerpo del vástago hueco **61**. La segunda región roscada **622** del tornillo alargado **62** expande la zona de expansión **641** de la clavija **64** insertada dentro de un orificio perforado dentro del elemento estructural **2** y asegura el dispositivo de fijación separador **6** contra las fuerzas de tracción.

El dispositivo de fijación separador **6** además comprende un elemento de ajuste **63** alojado en la cavidad del vástago hueco **61**. El elemento de ajuste **63** de acuerdo con una realización preferida también se muestra en la Figura 5a y en la Figura 5b en una vista en perspectiva y en corte pasante, respectivamente. El elemento de ajuste **63** está provista de una forma cilíndrica hueca que encaja en la forma de la cavidad del vástago hueco **61**. El elemento de ajuste define una cavidad con un determinado diámetro, donde está alojado la cabeza **623** del tornillo alargado **62**. En esta realización, esta cavidad comprende un estrechamiento **634** con un diámetro menor que el de la cavidad. El elemento de ajuste **63** está provisto de un zócalo poligonal **633** en su extremo más distal del elemento estructural **2** para acoplamiento y rotación con una herramienta accionadora (no se muestra).

El elemento de ajuste **63** y el vástago hueco **61** están bloqueados contra el movimiento relativo en la dirección axial del tornillo alargado **62**. Para esto, el vástago hueco **61** está provisto de una protuberancia anular **614** que está alojada en un rebaje anular **632** complementario conformado en el elemento de ajuste **63**. Este mecanismo de bloqueo impide el movimiento relativo en la dirección axial del tornillo, aunque no restringe la rotación del elemento de ajuste **63** respecto del vástago hueco **61**.

El elemento de ajuste **3** está provisto además de un segundo medio para acoplamiento **631** con la primera región roscada **621** del tornillo roscado **62**. Este segundo medio de acoplamiento **631** se realiza con una tercera región roscada **631** provista en la pared del estrechamiento **634** del elemento de ajuste **63**, que es complementario de la primera región roscada **621** del tornillo **62**. Cuando la tercera región roscada **631** del elemento de ajuste y la primera región roscada **621** del tornillo **62** están acopladas, el elemento de ajuste **63** está bloqueado contra el movimiento relativo en la dirección axial del tornillo **62**, y como el elemento de ajuste **63** y el vástago hueco **61** están también axialmente bloqueados, eficazmente, también el vástago hueco **62** anclado en el elemento aislante **3** está bloqueado en la dirección del tornillo **62**, dando como resultado la fijación separada del elemento aislante **3** al elemento estructural **2**. No obstante, el acoplamiento de los dos roscados **621**, **631** no impide que el elemento de ajuste **63** se pueda rotar alrededor del tornillo alargado **62**. Esta rotación produce un desplazamiento helicoidal del elemento de ajuste **63** alrededor y a lo largo del tornillo alargado **62**, en una dirección que depende de la dirección de rotación.

En la Figura 2, la superficie del elemento aislante **3** más distal del elemento estructural **2** está fijado a una distancia **D1** de la segunda cara (exterior) de este elemento estructural **2**.

Una realización del método de fijación de un elemento aislante **3** a un elemento estructural **2** se puede describir en referencia a la Figura 2 y la Figura 3. En estas, el elemento aislante **3** que comprende lana de vidrio se ubica con su cara interna **4** proximal a la segunda cara (exterior) del elemento estructural **2**. Se perfora un orificio desde la superficie del elemento aislante **3** más distal del elemento estructural **2**, a través del elemento aislante **3**, y dentro del elemento estructural **2**. El dispositivo de fijación separador **6** se inserta a continuación dentro del orificio perforado con el tornillo alargado **62** y la clavija de expansión **64** primero. El roscado helicoidal **611** del vástago hueco **61** se atornilla por rotación dentro de la capa externa **5** del elemento aislante **3**, hasta que el disco de retención **612** descansa sobre la superficie del elemento aislante **3**. Para esto, una herramienta accionadora de tornillos (no se muestra) se puede acoplar en la perforaciones **613** provistas en el disco de retención **612**. La región en expansión **641** de la clavija **64** también se ha insertado preferentemente en esta etapa en el orificio del elemento estructural **2**.

Simultánea o posteriormente, el tornillo alargado **62** se inserta con un movimiento de atornillado en la zona en expansión **641** de la clavija **64** y dentro del elemento estructural **2**. Esto se puede conseguir acoplando una herramienta accionadora de tornillos (no se muestra) con un zócalo poligonal **624** en la cabeza **623** del tornillo alargado **62**. Mediante esto, el elemento aislante **3** se fija al elemento estructural **2**, en el que la distancia entre la superficie del elemento aislante **3** más distal al elemento estructural **2**, y la segunda cara (exterior) del elemento estructural **2** se ajusta a **D1**. Como puede observarse en la Figura 2, esta distancia **D1** deberá ser mayor que el espesor del elemento aislante **3**, dejando un espacio libre entre el elemento estructural **2** y el elemento aislante **3**.

La Figura 3 muestra la realización de la Figura 2 descrita hasta el momento, en la que la distancia de la superficie del elemento aislante **3** más distal del elemento estructural **2**, y la segunda cara (exterior) del elemento estructural **2** se ha ajustado o modificado a **D2**, siendo **D2** menor que **D1** (algunas referencias a elementos de la Figura 2 idénticos en la Figura 3 se han retirado por claridad). Esta reducción en la distancia a **D2** elimina el espacio libre entre el elemento estructural **2** y el elemento aislante **3**, y comprime ligeramente la capa interna **4** del elemento

aislante **3**.

5 Para obtener el ajuste de distancia de **D1** a **D2**, el elemento de ajuste **63** se hace girar para producir su avance hacia el elemento estructural **2** a lo largo de la región roscada **621** del tornillo alargado **62**, mientras que el tornillo alargado **62** y el vástago hueco **61** permanecen ambos rotacionalmente quietos, es decir, no corrotan. Para producir la rotación del elemento de ajuste **63**, una herramienta accionadora giratoria (no se muestra) se acopla al zócalo **633** provisto en el elemento de ajuste **63**. Evidentemente, la distancia también se puede ajustar fácilmente a un valor mayor que **D1**, simplemente girando el elemento de ajuste **63** en la dirección opuesta y, por tanto, haciendo que el elemento de ajuste **63** se aleje del elemento estructural **2**.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aislamiento (1) para un elemento estructural (2) de un edificio, que comprende:

5 i) un elemento aislante (3) que comprenden lana de vidrio; y
 ii) un dispositivo de fijación separador (6) para fijar el elemento aislante (3) al elemento estructural (2), comprendiendo el dispositivo de fijación separador (6):

10 a) un vástago hueco (61) con un primer medio para acoplarse (611) con el elemento aislante (3), comprendiendo el vástago hueco (61) una cavidad; y
 b) un eje alargado (62) alojado en la cavidad del vástago hueco (61) y que comprende una primera región roscada (621);
 c) un elemento de ajuste (63) que tiene un segundo medio para acoplarse (631) con la primera región roscada (621) del eje alargado (62);

15 en donde el elemento de ajuste (63) y el vástago hueco (61) durante el uso están bloqueados contra el movimiento relativo en la dirección axial del eje alargado (62);
caracterizado por que el segundo medio de acoplamiento (631) permite durante el uso la rotación del elemento de ajuste (63) alrededor del eje alargado (62) para producir un movimiento del elemento de ajuste (63) con relación al eje alargado (62) a lo largo de su dirección axial; y **por que** el elemento de ajuste (63) y el vástago hueco (61) en uso también pueden girar uno respecto del otro.

25 2. Un sistema de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se proporciona una segunda región roscada (622) en el eje alargado en un extremo más distal del vástago hueco, a insertar dentro del elemento estructural, y el segundo medio de acoplamiento (631) del elemento de ajuste (63) con la primera parte roscada (621) del eje alargado (62) comprende una tercera región roscada (631) complementaria de la primera región roscada (621).

30 3. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de ajuste (63) comprende un tercer medio de acoplamiento (633) con una herramienta accionadora.

4. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de ajuste (63) está alojado en la cavidad del vástago hueco (61).

35 5. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer medio de acoplamiento (611) con el elemento aislante (3) comprende un roscado helicoidal.

40 6. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de fijación separador (6) además comprende una clavija de expansión (64) que encierra parte del vástago hueco (61).

45 7. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento aislante (3) comprende capas internas (4) y externas (5), siendo la capa externa (5) más rígida que la capa interna (4).

8. Un sistema de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la capa externa (5) comprende al menos un 90 % en peso de lana de vidrio, preferentemente lana de vidrio estratificada, y tiene una densidad de menos de 140 kg/m³, y preferentemente igual o mayor de 60 kg/m³.

50 9. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lana de vidrio tiene una orientación estratificada de las fibras de vidrio.

55 10. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento aislante (3) comprende una banda de refuerzo (51) sobre o en su superficie principal más proximal y/o distal del elemento estructural (2).

60 11. Un sistema de aislamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento aislante no comprende ninguna capa con un material aislante fibroso que tenga una densidad igual o superior a 140 kg/m³.

12. Un método para la fijación separada de un elemento aislante de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un elemento aislante (3) que comprende lana de vidrio y un dispositivo de fijación separador (6) para fijar el elemento aislante (3) a un elemento estructural (2) de un edificio que tiene una primera y segunda caras, que comprende:

65 - proporcionar el elemento aislante (3) que comprende lana de vidrio y una primera y una segunda superficies principales;

- colocar el elemento aislante (3) con su primera superficie principal proximal a la segunda cara del elemento estructural (2);
 - proporcionar el dispositivo de fijación separador (6) que comprende
- 5 a) un vástago hueco (61) con un primer medio para acoplarse (611) con el elemento aislante (3), comprendiendo el vástago hueco (61) una cavidad;
- b) un eje alargado (62) alojado en la cavidad del vástago hueco (61), y
- c) un elemento de ajuste (63), en donde el elemento de ajuste (63) y el vástago hueco (61) están bloqueados contra el movimiento relativo en la dirección axial del eje alargado (62), aunque pudiendo girar uno respecto del otro;
- 10
- insertar el dispositivo de fijación separador (6) dentro del elemento aislante (3), hasta que el primer medio de acoplamiento (611) se introduce dentro del elemento aislante (3),
 - insertar el eje alargado (62) dentro del elemento estructural (2),
- 15 en donde
- posteriormente, se hace girar el elemento de ajuste (63) del dispositivo de fijación separador (6), mientras que el eje alargado (62) sigue rotacionalmente quieto, para ajustar la distancia (D1, D2) entre la segunda superficie principal del elemento aislante (3) y la segunda cara del elemento estructural (2).
- 20 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el vástago hueco (61) también permanece rotacionalmente quieto cuando se hace girar el elemento de ajuste (63).
14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en el que el primer medio de acoplamiento (611) comprende un roscado helicoidal (611) y se introduce por rotación dentro del elemento aislante (3).
- 25
15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en el que el eje alargado (62) está provisto de una primera región roscada (621); y una segunda región roscada (622) en su extremo más distal del vástago hueco a insertar dentro del elemento estructural; y el elemento de ajuste (63) está provisto de la tercera región roscada (631) para el acoplamiento con esta primera región roscada (621) y complementario de la misma, de forma que la rotación del elemento de ajuste (63), mientras el eje alargado (62) sigue quieto, da como resultado un movimiento escalonado del elemento de ajuste (63) a lo largo del eje alargado (62).
- 30

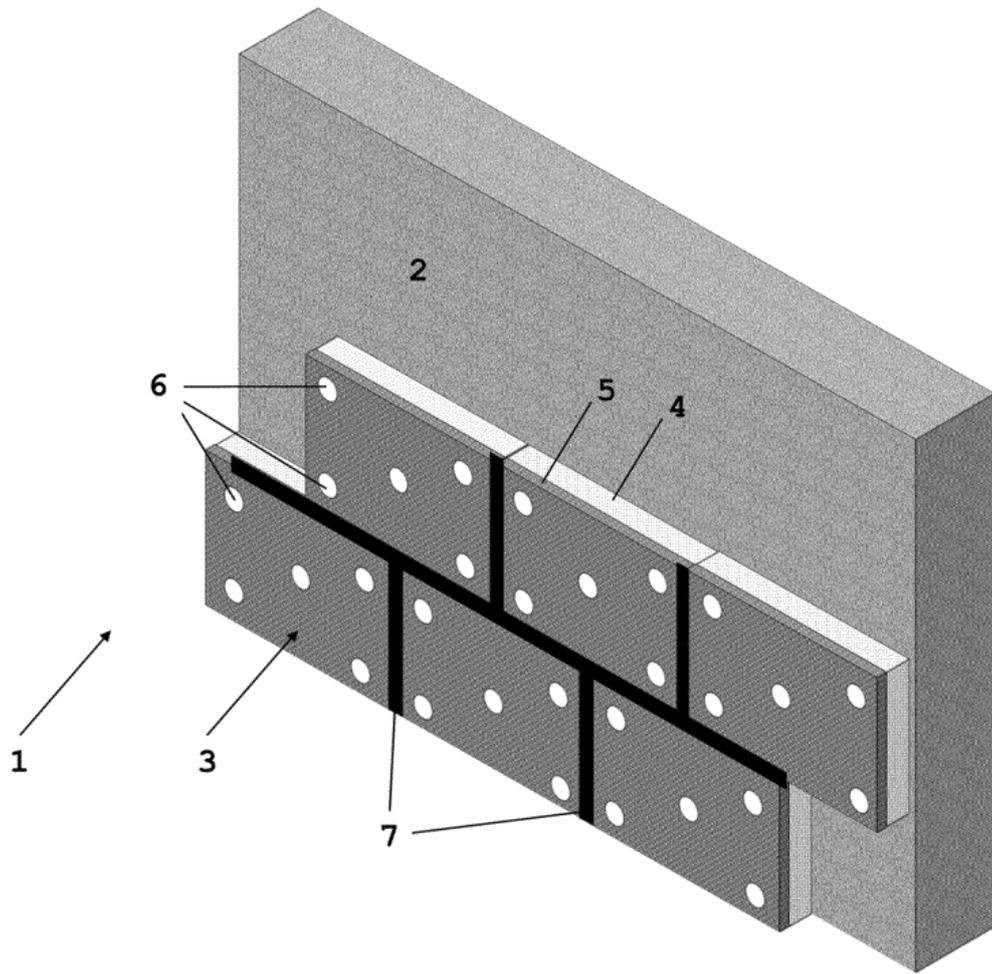


Figura 1

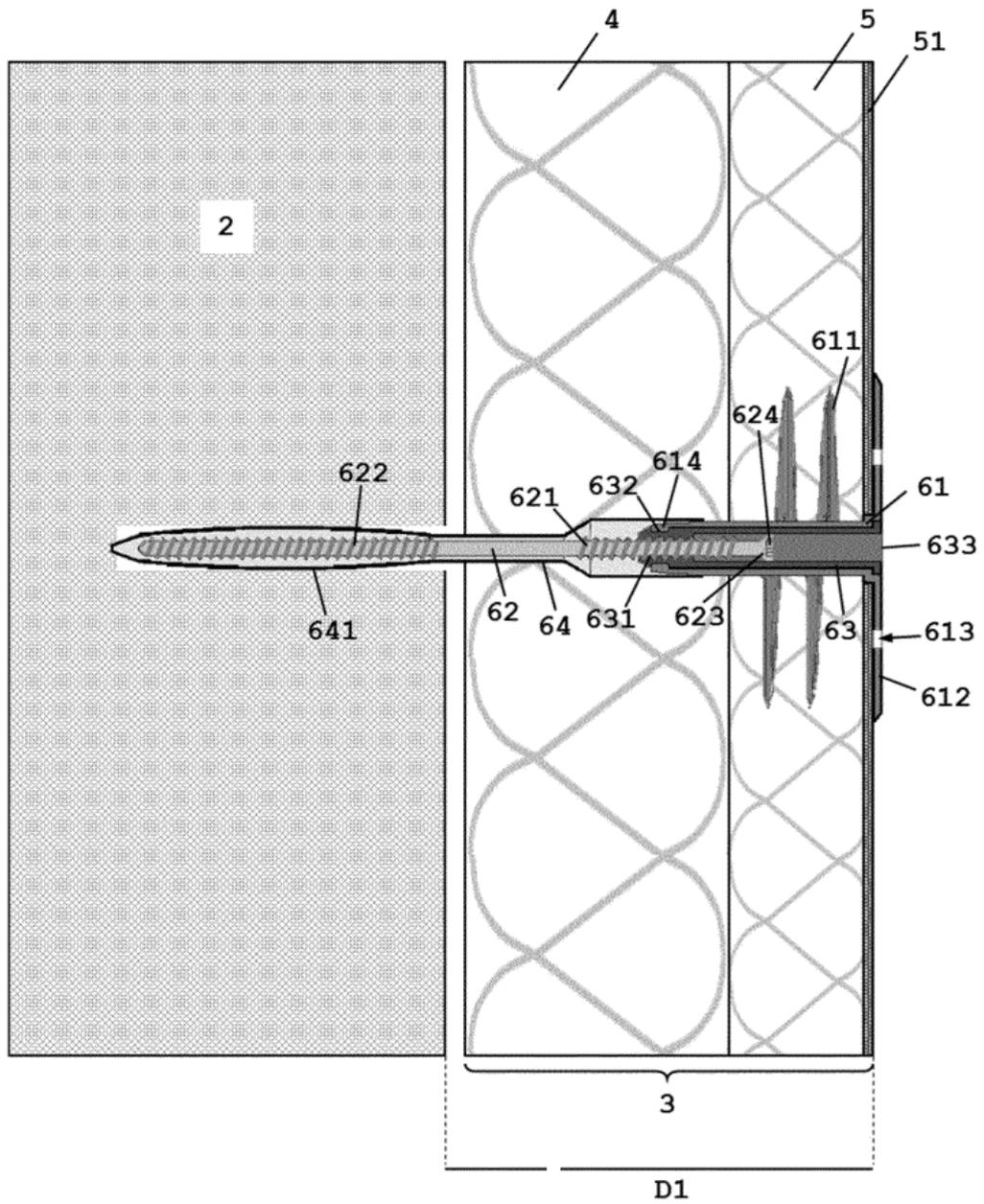


Figura 2

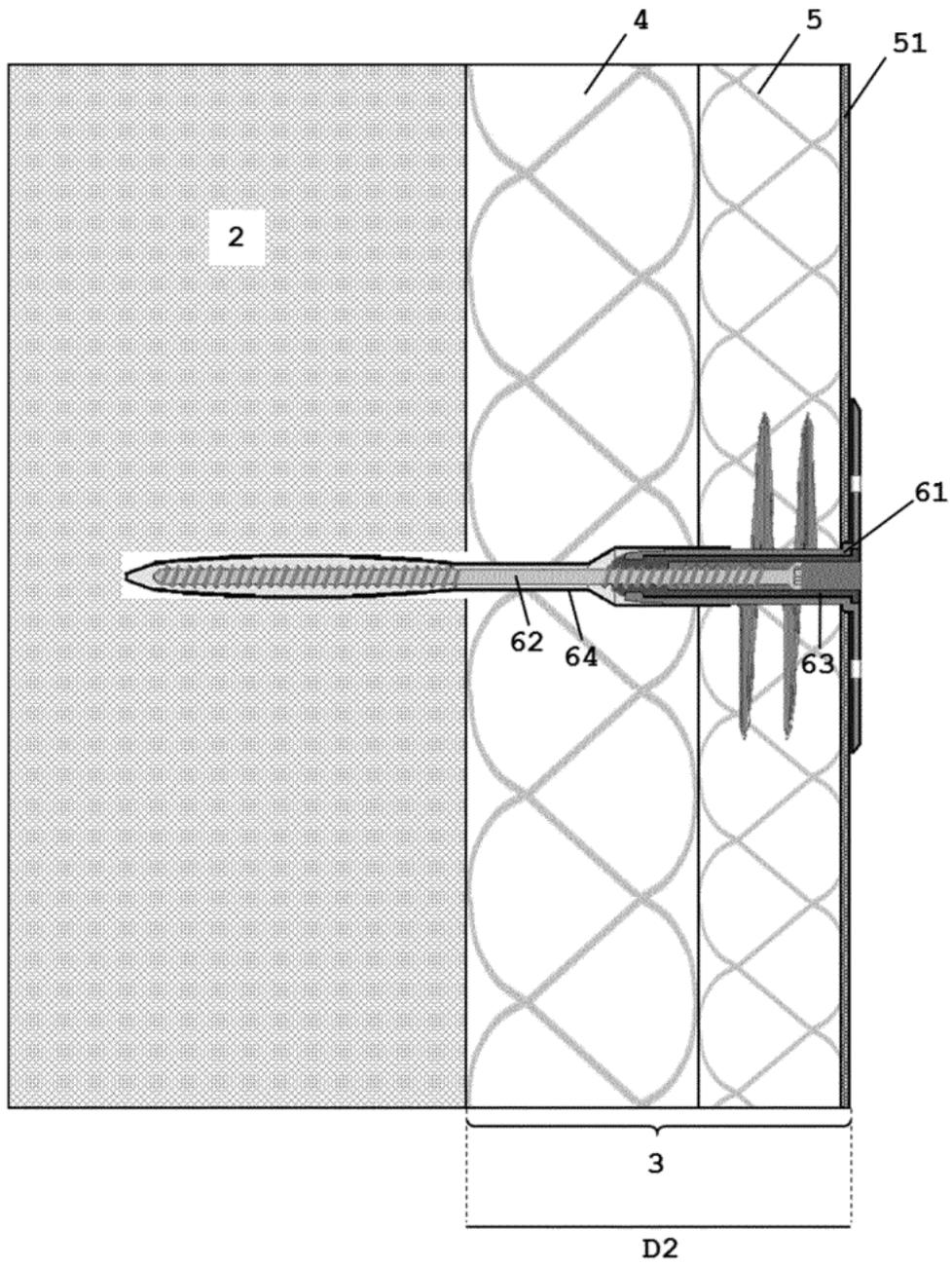


Figura 3

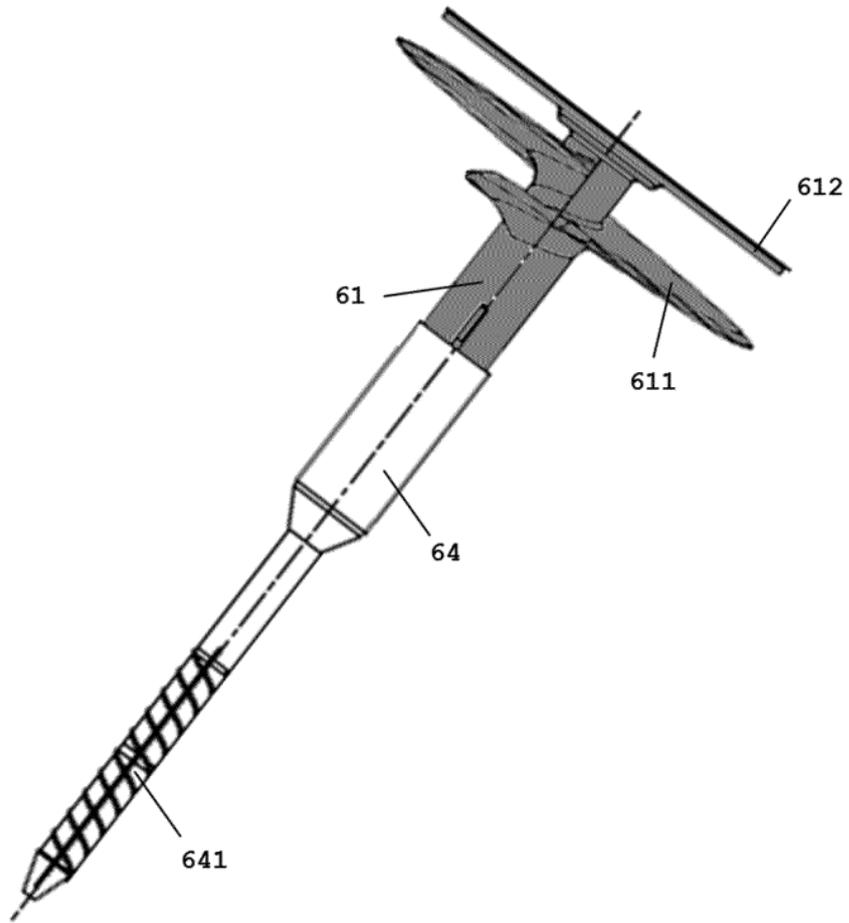


Figura 4

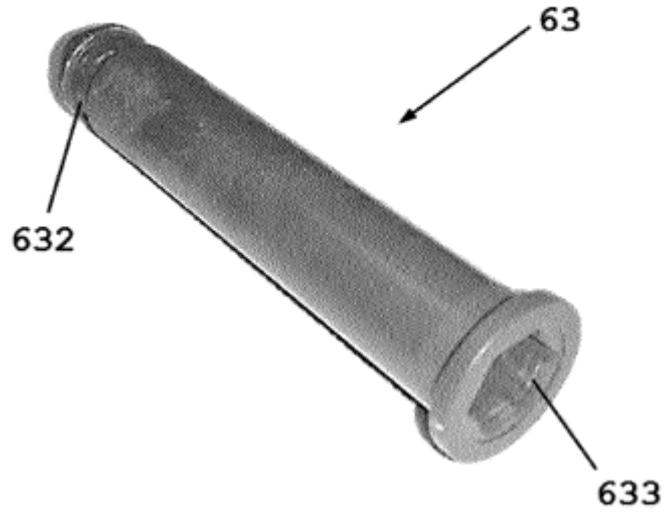


Figura 5a

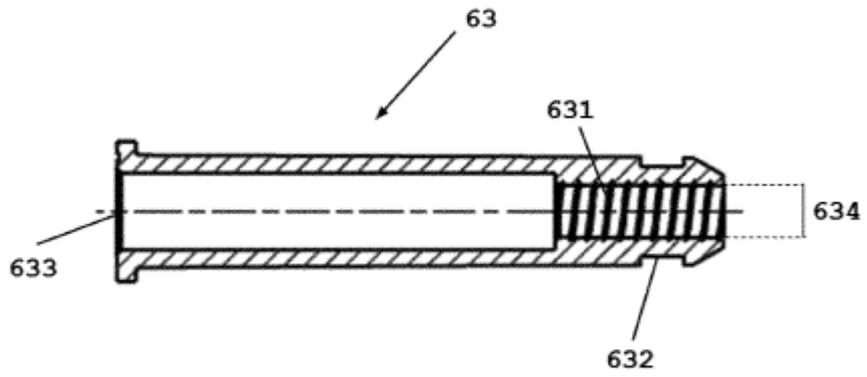


Figura 5b