

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 318**

51 Int. Cl.:

E04D 3/36 (2006.01)

E04D 5/14 (2006.01)

F16B 25/00 (2006.01)

F16B 25/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2021** **PCT/EP2021/057881**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2021** **WO21244787**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2021** **E 21716617 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 4162122**

54 Título: **Tornillo para aislamiento en pendiente con punta de perforación dextrógira y rosca levógira para la fijación ajustable de una banda de tejado a una chapa de acero**

30 Prioridad:

05.06.2020 DE 102020207059

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

22.01.2025

73 Titular/es:

**EJOT SE & CO. KG (100.00%)
Astenbergstraße 21
57319 Bad Berleburg, DE**

72 Inventor/es:

**LAMMER-KLUPAZEK, EWALD;
WAGNER, VOLKER;
HELLWIG, MICHAEL;
HEINRICH, KOSTJA y
SIEGEMUND, UWE**

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 994 318 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

Tornillo para aislamiento en pendiente con punta de perforación dextrógira y rosca levógira para la fijación ajustable de una banda de tejado a una chapa de acero

5

[0001] La presente invención se refiere en general a un tornillo para aislamiento en pendiente, a un sistema que consta de un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción, así como a un procedimiento para la fijación ajustable de una banda de tejado a un sustrato, en particular una chapa de acero.

10

[0002] En tejados planos, el material aislante se puede fijar al sustrato opcionalmente junto con una banda de tejado dispuesta encima con ayuda de tornillos y elementos de sujeción. El sustrato puede ser, entre otras cosas, una chapa de acero, por ejemplo, en forma de una chapa trapezoidal de acero. Por lo tanto, la fijación se describe a continuación principalmente mediante un sustrato de chapa de acero. Pero, el experto en la técnica sabe que la fijación también se puede conseguir de la misma manera en otros sustratos.

15

[0003] Con la ayuda de materiales aislantes de diferentes espesores se puede formar una pendiente en el exterior del tejado plano. Por ejemplo, la pendiente de tejado está configurada de tal manera que el agua de lluvia pueda fluir desde el tejado en una dirección deseada. Un valor típico de una pendiente de tejado de este tipo es de aproximadamente el 3 %.

20

[0004] En los antecedentes de la técnica se conocen diversos tornillos y elementos de sujeción para la fijación de materiales aislantes a un tejado plano. Tales tornillos y elementos de sujeción se conocen, por ejemplo, por el documento GB2169051A y EP2930378A1. Debido a los materiales aislantes de diferentes espesores, para el montaje se deben utilizar tornillos y elementos de sujeción con una pluralidad de diferentes longitudes. Pero, dado que para cada espesor de material aislante posible no hay un tornillo adecuado con elemento de sujeción, los tornillos se atornillan en el sustrato a diferentes profundidades. En el caso de un sustrato de chapa de acero, esto tiene el inconveniente de que se pueden ver los tornillos sobresaliendo en diferentes grados del lado inferior del tejado, lo que se percibe opcionalmente como un defecto visual.

25

30

[0005] Por lo tanto, existe el objetivo de mejorar el montaje del material aislante, en particular con pendiente en un tejado plano.

35

[0006] Este objetivo se consigue con el tornillo para aislamiento en pendiente, el sistema de tornillo para aislamiento en pendiente y elemento de sujeción, y el procedimiento para la fijación ajustable de las reivindicaciones independientes. Se explican modos de realización ventajosos en las reivindicaciones dependientes.

40

[0007] En el marco de la presente invención, un tornillo para aislamiento en pendiente es un tornillo tal como se define mediante las características de reivindicación adicionales. De acuerdo con la invención, un tornillo de este tipo es especialmente bueno para fijar un primer elemento, tal como, por ejemplo, un material aislante a un segundo elemento, tal como, por ejemplo, un sustrato, opcionalmente con un elemento de sujeción correspondiente. A este respecto, de acuerdo con la invención, la fijación es especialmente flexible, de modo que con ayuda del tornillo se puede fijar, por ejemplo, material aislante de diferentes espesores, tal como se puede usar, por ejemplo, para conseguir una pendiente.

45

50

[0008] Un tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención para la fijación ajustable de una banda de tejado a un sustrato presenta: una punta de perforación con una primera dirección de giro, a continuación de la punta de perforación, una rosca de montaje con una segunda dirección de giro que difiere de la primera dirección de giro, a continuación de la rosca de montaje, una primera zona libre de rosca, a continuación de la primera zona libre de rosca, una rosca de ajuste con la primera dirección de giro, en el que el diámetro exterior de la rosca de ajuste es mayor que el diámetro exterior de la rosca de montaje y de la punta de perforación, y a continuación de la rosca de ajuste, un portaherramientas.

55

[0009] La presente invención tiene la ventaja técnica de que, en particular, mediante tornillos de acuerdo con la invención con una sola longitud o al menos un número claramente menor de longitudes diferentes se pueden fijar aislamientos a chapas de acero para conseguir una pendiente. Luego, con ayuda de la rosca de ajuste se puede ajustar la longitud del sistema de fijación que consiste en el tornillo y un elemento de sujeción a diferentes longitudes.

60

[0010] Además, los tornillos de acuerdo con la invención presentan la ventaja de que en el estado de montaje final sobresalen la misma distancia en el lado inferior de la chapa de acero. Debido a que con el uso de acuerdo con lo previsto del tornillo de acuerdo con la invención, en el estado de montaje final - independientemente del espesor del material aislante a fijar - la rosca de montaje se encuentra por debajo de la chapa de acero, la primera zona libre de rosca en la abertura en la chapa de acero y la rosca de ajuste está por encima de la chapa de acero (es decir, el lado con el material aislante).

65

5 **[0011]** Además, la combinación de acuerdo con la invención de roscas y puntas de perforación con diferentes direcciones de giro impide que el tornillo se mueva dentro de la abertura en la chapa de acero al ajustar la longitud del sistema de fijación compuesto por tornillo y elemento de sujeción, es decir, no sobresale más o menos en el lado inferior. Mediante el giro del tornillo en la segunda dirección, el elemento de sujeción se mueve en la dirección de la chapa de acero y, por lo tanto, se puede acortar, pero la rosca de ajuste no puede entrar en la abertura de la chapa de acero e influir así en la fijación del tornillo en la chapa de acero.

10 **[0012]** El tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención consiste en zonas como la punta de perforación, diversas roscas y zonas libres de rosca, que se extienden partiendo del extremo delantero hasta el extremo trasero. El extremo delantero del tornillo es el extremo del tornillo que se mueve primero hacia el sustrato durante el montaje y el extremo trasero del tornillo es el extremo opuesto que está más cerca de la superficie de la banda de tejado al final de la instalación. El orden de las zonas individuales se determina por el hecho de que una zona se conecta a otra zona. Sin embargo, para el experto en la técnica está claro que estas zonas no tienen que conectarse directamente entre sí. El experto en la técnica conoce zonas adicionales que se pueden disponer entre las zonas contiguas entre sí. Ejemplos de esto son las otras roscas y las zonas libres de rosca que se describen a continuación.

20 **[0013]** En general, un tornillo se compone de un núcleo y una rosca dispuesta en el núcleo, en el que la expansión radial del tornillo se puede describir con ayuda de dos diámetros. A este respecto, el diámetro de núcleo es el diámetro del núcleo del tornillo y el diámetro exterior es el diámetro del tornillo teniendo en cuenta la rosca dispuesta en el núcleo. La rosca presenta un paso, en el que el paso designa el camino que se recorre en una vuelta. Una zona libre de rosca de un tornillo se compone únicamente del núcleo y no presenta una rosca. Por consiguiente, el diámetro de núcleo corresponde en esta zona al diámetro exterior. Además, los tornillos pueden tener roscas con diferentes direcciones de giro. A este respecto, en general se distingue entre rosca a la derecha y rosca a la izquierda. Una punta de perforación es una punta de un tornillo que está diseñada para perforar un agujero en un sustrato. Por lo tanto, una punta de perforación se parece al diseño de una broca. La punta de perforación presenta en general un cuerpo con una o varias escotaduras y/o uno o varios salientes. El diámetro del cuerpo puede variar, en particular aumentar, a lo largo de la extensión longitudinal de la punta de perforación desde la punta de la punta de perforación en dirección de la rosca de montaje contigua. El diámetro del cuerpo en su punto más grueso, por ejemplo, en la transición a la rosca de montaje, se puede denominar como diámetro de núcleo y el diámetro mayor de la punta de perforación, teniendo en cuenta eventuales salientes, como diámetro exterior. En el marco de la presente invención, el cuerpo de la punta de perforación puede presentar diferentes formas. El cuerpo puede estar configurado, por ejemplo, en conjunto en forma cónica o con la punta de la punta de perforación se puede conectar un cuerpo troncocónico o cilíndrico. Los salientes opcionalmente presentes pueden ser cantos cortantes y/o una rosca dispuesta en la punta de perforación.

40 **[0014]** El tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención presenta al menos dos roscas y una punta de perforación. La punta de perforación y las roscas tienen direcciones de giro alternas, como se ve desde la punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente. De acuerdo con un modo de realización preferido, el tornillo puede presentar una punta de perforación a la derecha, una rosca de montaje a la izquierda y de nuevo una rosca de ajuste a la derecha. De acuerdo con un modo de realización alternativo, se utilizan una punta de perforación a la izquierda, una rosca de montaje a la derecha y de nuevo una rosca de ajuste a la izquierda. El tornillo de montaje y la rosca de ajuste pueden presentar el mismo paso, es decir, cuando se gira el tornillo para aislamiento en pendiente, puede experimentar el mismo avance axial, independientemente de si el avance del tornillo se realiza mediante la rosca de montaje o la rosca de ajuste.

50 **[0015]** La invención se describe a continuación a modo de ejemplo utilizando el modo de realización con una punta de perforación a la derecha, una rosca de montaje a la izquierda y de nuevo una rosca de ajuste a la derecha. Pero, esto no significa que la invención esté limitada a este modo de realización.

55 **[0016]** Después de enroscar la punta de perforación en una primera dirección de giro, la rosca de montaje se enrosca en el sustrato, por ejemplo, en la chapa de acero, mediante un cambio a una segunda dirección de giro. Al final de la rosca de montaje se conecta la primera zona libre de rosca. Si durante el montaje se mueve la rosca de montaje a través de la chapa de acero mediante el giro del tornillo para aislamiento en pendiente en la segunda dirección de giro, la chapa de acero se encuentra entonces en esta primera zona libre de rosca. Dado que en esta zona no se encuentra ninguna rosca, el tornillo para aislamiento en pendiente se puede girar más sin que se mueva aún más en la chapa de acero.

60 **[0017]** La rosca de ajuste está diseñada para ajustar la longitud del sistema de fijación compuesta por tornillo y elemento de sujeción junto con un elemento de sujeción de un sistema de fijación. De acuerdo con la invención, el diámetro exterior de la rosca de ajuste es mayor que el diámetro exterior de la punta de perforación y el diámetro exterior de la rosca de montaje, de modo que el tornillo de acuerdo con la invención se puede conectar de manera sencilla con un elemento de sujeción. De este modo, al conectar con el elemento de sujeción, primero se puede pasar la punta de perforación y luego la rosca de montaje del tornillo a través de un vástago hueco del elemento de sujeción, hasta que la rosca de ajuste engrane en el vástago hueco.

- 5 **[0018]** En un modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, entre la punta de perforación y la rosca de montaje está dispuesta una segunda zona libre de rosca. La segunda zona libre de rosca tiene una longitud a lo largo de la cual se debe empujar el tornillo para aislamiento en pendiente a través de la chapa de acero hasta que la rosca de montaje comience a enroscarse en la chapa de acero. Esto tiene la ventaja técnica de que mediante un movimiento axial más largo del tornillo para aislamiento en pendiente se muestra al instalador que el agujero se ha perforado en el sustrato. De este modo, el instalador reconoce mejor el momento en el que se debe cambiar la dirección de giro, ya que el proceso de perforación tiene lugar profundamente en el interior del material aislante y, por lo tanto, es invisible para el instalador.
- 10 **[0019]** La disposición de una zona, como la segunda zona libre de rosca recién descrita, entre otras dos zonas del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención sólo define el orden de las zonas individuales del tornillo para aislamiento en pendiente. La disposición de la zona entre otras dos zonas no significa necesariamente que estas zonas tengan que estar directamente adyacentes entre sí. En el marco de la presente invención, pueden estar dispuestas otras zonas entre estas zonas.
- 15 **[0020]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, entre la punta de perforación y la rosca de montaje está dispuesta una rosca de premontaje con la primera dirección de giro. La rosca de premontaje puede presentar el mismo paso que la rosca de ajuste. Esta rosca de premontaje favorece la disposición prevista del tornillo para aislamiento en pendiente en el sustrato. Tan pronto como la rosca de premontaje engrana en el sustrato, el movimiento del tornillo para aislamiento en pendiente con respecto al sustrato depende del giro del tornillo y no de la presión ejercida por el instalador. La rosca de premontaje se puede conectar directamente a la punta de perforación. En el marco de la presente invención, entre la punta de perforación y la rosca de premontaje también pueden estar dispuestas otras zonas, tal como, por ejemplo, la segunda zona libre de rosca descrita anteriormente.
- 20 **[0021]** De acuerdo con otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, entre la rosca de premontaje y la rosca de montaje está dispuesta una tercera zona libre de rosca. Esta tercera zona libre de rosca posibilita un cambio sencillo de la dirección de giro desde la rosca de premontaje con la primera dirección de giro hasta la rosca de montaje con la segunda dirección de giro.
- 25 **[0022]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la rosca de premontaje y la rosca de montaje presentan sustancialmente el mismo diámetro exterior y/o diámetro de núcleo. De forma alternativa, la rosca de premontaje puede presentar un diámetro exterior y/o diámetro de núcleo más pequeño con respecto a la rosca de montaje. Ambos tienen la ventaja técnica de que la rosca de montaje puede seguir aprovechando la abertura formada por la punta de perforación y/o la rosca de premontaje en la chapa de acero. De este modo se reduce el esfuerzo necesario al utilizar la rosca de montaje.
- 30 **[0023]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un elemento de corte. Esto tiene la ventaja técnica de que el tornillo para aislamiento en pendiente se puede poner de manera sencilla en la banda de tejado o en la chapa de acero sin perforación previa. El elemento de corte permite colocar inicialmente el tornillo para aislamiento en pendiente en una posición precisa.
- 35 **[0024]** En el marco de la presente invención, la punta de perforación presenta una primera dirección de giro. Por lo tanto, la punta de perforación está diseñada para perforar un sustrato cuando se gira en la primera dirección de giro. En principio, una punta de perforación de este tipo es similar al diseño de una broca. La punta de perforación presenta en general un cuerpo con una punta y una o varias escotaduras y/o uno o varios salientes. Como se describió anteriormente, el cuerpo de la punta de perforación puede presentar diferentes formas. Con la punta de perforación se puede conectar, por ejemplo, un cuerpo troncocónico o cilíndrico. Pero, el cuerpo también puede estar configurado en conjunto en forma cónica.
- 40 **[0025]** En un modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta una punta en el extremo delantero, es decir, el extremo que primero toca el sustrato durante el montaje. Esta punta presenta preferentemente al menos un filo de corte principal, que está orientado en ángulo con respecto al eje de giro del tornillo para aislamiento en pendiente. En la mayoría de las aplicaciones, al menos un filo de corte principal forma la primera abertura en el sustrato. Preferentemente, el al menos un filo de corte principal se extiende en un ángulo radialmente hacia afuera desde el eje de giro del tornillo para aislamiento en pendiente.
- 45 **[0026]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un filo de corte secundario. El al menos un filo de corte secundario está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación. El filo de corte secundario amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación. Preferentemente, el al menos un filo de corte secundario está dispuesto en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresale al menos parcialmente con respecto al cuerpo como saliente.
- 50 **[0027]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un filo de corte secundario. El al menos un filo de corte secundario está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación. El filo de corte secundario amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación. Preferentemente, el al menos un filo de corte secundario está dispuesto en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresale al menos parcialmente con respecto al cuerpo como saliente.
- 55 **[0028]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un filo de corte secundario. El al menos un filo de corte secundario está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación. El filo de corte secundario amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación. Preferentemente, el al menos un filo de corte secundario está dispuesto en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresale al menos parcialmente con respecto al cuerpo como saliente.
- 60 **[0029]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un filo de corte secundario. El al menos un filo de corte secundario está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación. El filo de corte secundario amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación. Preferentemente, el al menos un filo de corte secundario está dispuesto en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresale al menos parcialmente con respecto al cuerpo como saliente.
- 65 **[0030]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la punta de perforación presenta al menos un filo de corte secundario. El al menos un filo de corte secundario está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación. El filo de corte secundario amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación. Preferentemente, el al menos un filo de corte secundario está dispuesto en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresale al menos parcialmente con respecto al cuerpo como saliente.

- 5 **[0027]** En otro modo de realización preferido, una ranura de evacuación de virutas se extiende a lo largo del al menos un filo de corte principal y/o del al menos un filo de corte secundario. La ranura de evacuación de virutas se extiende sustancialmente en la dirección del eje de giro del tornillo para aislamiento en pendiente y está diseñada para ayudar en el transporte de las virutas de perforación.
- 10 **[0028]** Los filos de corte de la punta de perforación están diseñados para perforar un orificio de perforación en el sustrato cuando la punta de perforación se gira en la primera dirección de giro. En particular, el al menos un filo de corte secundario y la al menos una ranura de evacuación de virutas pueden estar diseñadas entonces de tal manera que cuando se gira la punta de perforación en la primera dirección de giro, el filo de corte secundario corta primero el sustrato y luego sigue la ranura de evacuación de virutas. Además, preferiblemente el al menos un filo de corte secundario y la ranura de evacuación de virutas están dispuestos en forma de espiral, estando dispuesta la espiral preferentemente como una rosca con la que se puede enroscar la punta de perforación.
- 15 **[0029]** En otro modo de realización preferido más del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la tercera zona libre de rosca en la dirección longitudinal del tornillo para aislamiento en pendiente presenta una longitud que es mayor que el espesor de la chapa de acero. Esto simplifica el cambio de la dirección de giro del tornillo para aislamiento en pendiente durante el montaje desde la primera dirección de giro a la segunda dirección de giro.
- 20 **[0030]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la primera zona sin rosca presenta un diámetro que es menor o igual al mayor entre el diámetro exterior de la punta de perforación y el diámetro de núcleo de la rosca de montaje. Si el tornillo también presenta rosca de premontaje, el diámetro de la primera zona libre de rosca es menor o igual al mayor entre el diámetro exterior de la punta de perforación y los diámetros de núcleo de la rosca de premontaje y de la rosca de montaje. En la mayoría de los casos, el diámetro de la perforación en el sustrato depende del diámetro exterior de la punta de perforación y del diámetro de núcleo de la rosca de montaje y, opcionalmente, de la rosca de premontaje. El uso de una primera zona sin rosca cuyo diámetro sea menor o igual a este diámetro exterior y este diámetro de núcleo garantiza que el tornillo se pueda girar libremente cuando la primera zona libre de rosca se sitúe en la chapa de acero.
- 25 **[0031]** En otro modo de realización preferido más del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, la primera zona libre de rosca en la dirección longitudinal del tornillo para aislamiento en pendiente presenta una longitud que es mayor que el espesor de la chapa de acero. De este modo, el tornillo de acuerdo con la invención se puede mover relativamente libremente en la abertura de la chapa de acero durante el ajuste de la longitud del sistema de fijación, sin que se menoscabe la integridad de la fijación. Esto resulta útil, por ejemplo, cuando se ejerce presión sobre el sistema de fijación desde arriba, por ejemplo, al caminar sobre el tejado. Entonces el tornillo se puede mover hacia abajo temporalmente en la abertura de la chapa de acero y moverse de nuevo hacia arriba.
- 30 **[0032]** En otro modo de realización preferido del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, a la primera zona libre de rosca se conecta un engrosamiento. Este engrosamiento también se puede designar como collar. El diámetro del collar o del engrosamiento es mayor que el diámetro de la primera zona libre de rosca. Un engrosamiento o un collar adyacente a la primera zona libre de rosca tiene el efecto técnico de que con medios sencillos se puede evitar que la rosca de ajuste engrane en la chapa de acero. En principio, el engrosamiento también puede estar configurado como una rampa con simetría en rotación, a lo largo de la cual aumenta el diámetro del tornillo para aislamiento en pendiente, en dirección a la rosca de ajuste, comenzando con el diámetro de la primera zona libre de rosca hasta el diámetro de núcleo de la rosca de ajuste. La rampa sirve en este caso para un diseño de espesor continuo del tornillo para aislamiento en pendiente.
- 35 **[0033]** El objetivo anterior se logra también mediante un sistema compuesto por el tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención y un elemento de sujeción. El elemento de sujeción presenta aquí un disco de sujeción y un vástago hueco, que se conecta con el disco de sujeción y que está diseñado de tal manera que la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente pueda engranar en el vástago hueco. De este modo se proporciona una fijación sencilla pero también especialmente eficaz de una banda de tejado a una chapa de acero. Con ayuda de la rosca de ajuste se puede variar la posición del elemento de sujeción en el tornillo para aislamiento en pendiente y, con ello, la longitud del sistema. De este modo, el sistema se puede utilizar para una pluralidad de espesores diferentes de material aislante.
- 40 **[0034]** En un modo de realización preferido del sistema de acuerdo con la invención, compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción, el vástago hueco del elemento de sujeción presenta salientes que están diseñados de forma complementaria a la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente. En este caso, se puede tratar de una rosca interior complementaria. Pero, por el experto en la técnica también se conoce que una interacción con una rosca también se puede conseguir mediante salientes individuales que no están diseñados como rosca.
- 45 **[0035]** En un modo de realización alternativo, la rosca complementaria en el vástago hueco sólo se forma cuando al enroscar el tornillo para aislamiento en pendiente en el vástago hueco. Preferentemente, el diámetro interior del
- 50
- 55
- 60
- 65

vástago hueco del elemento de sujeción es menor que el diámetro exterior de la rosca de ajuste, pero mayor que el diámetro de núcleo de la rosca de ajuste. Esto posibilita que la rosca de ajuste puede ranurar y/o cortar en el material del vástago hueco del elemento de sujeción y se forma así una rosca de tuerca para la transmisión de fuerza entre el tornillo para aislamiento en pendiente y el elemento de sujeción en el vástago hueco durante el enroscado. Mediante la transmisión de fuerza se pueden disipar eficazmente las fuerzas de succión debidas al viento que actúan sobre la banda de tejado.

[0036] En otro modo de realización preferido del sistema de acuerdo con la invención, que se compone de tornillo para aislamiento en pendiente y elemento de sujeción, el diámetro interior del vástago hueco del elemento de sujeción es mayor que el diámetro exterior de la punta de perforación, de la rosca de premontaje (si está presente) y de la rosca de montaje del tornillo para aislamiento en pendiente. Esto posibilita una conexión sencilla del elemento de sujeción con la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente. Así, al conectar con el elemento de sujeción, el tornillo para aislamiento en pendiente se puede guiar primero con la punta en el vástago hueco del elemento de sujeción, hasta que la rosca de ajuste engrane en el vástago hueco.

[0037] En todavía otro modo de realización preferido del sistema de acuerdo con la invención, compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción, el tornillo para aislamiento en pendiente está hecho de un material que es más duro que el material del elemento de sujeción.

[0038] En todavía otro modo de realización preferido del sistema de acuerdo con la invención, compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción, el tornillo para aislamiento en pendiente está hecho de metal y el elemento de sujeción está hecho de plástico.

[0039] El objetivo anterior también se logra mediante un procedimiento para la fijación ajustable de una banda de tejado sobre una chapa de acero por medio del sistema de acuerdo con la invención compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción, en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas: Inserción de la punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente del sistema en la banda de tejado en dirección de la chapa de acero situada por debajo, enroscado de la punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente en la chapa de acero en la primera dirección de giro, enroscado de la rosca de montaje del tornillo para aislamiento en pendiente en la chapa de acero en una segunda dirección de giro, que difiere de la primera dirección hasta que la primera zona libre de rosca del tornillo para aislamiento en pendiente se sitúe en la chapa de acero, y giro del tornillo para aislamiento en pendiente en adelante en la segunda dirección de giro hasta que el disco de sujeción del elemento de sujeción del sistema descansen sobre la banda de tejado. El procedimiento de acuerdo con la invención permite una fijación sencilla y fiable de la banda de tejado a la chapa de acero.

[0040] En particular, al final del procedimiento de montaje de acuerdo con la invención, el disco de sujeción puede descansar sobre la banda de tejado de tal manera que se produzca un acabado a ras de superficie con la banda de tejado. Es decir, es posible que la superficie del disco de sujeción se encuentre en un plano con la banda de tejado, de modo que no se produzcan irregularidades en la banda de tejado montado debido a los discos de sujeción montados.

[0041] Si la inserción de la punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente del sistema compuesto por tornillo para aislamiento en pendiente y elemento de sujeción en la banda de tejado en dirección a la chapa de acero situada por debajo conduce a un apoyo del disco de sujeción sobre la banda de tejado, pero no conduce a un contacto de la punta de punta de perforación con la chapa de acero, el procedimiento de acuerdo con la invención puede presentar además: enroscado de la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente en el elemento de sujeción en la primera dirección de giro hasta que la punta de perforación entre en contacto con la chapa de acero.

[0042] Si el tornillo para aislamiento en pendiente presenta una rosca de premontaje, el procedimiento de acuerdo con la invención puede presentar además: enroscado de la rosca de premontaje del tornillo para aislamiento en pendiente en la chapa de acero en la primera dirección de giro hasta que la segunda zona libre de rosca del tornillo para aislamiento en pendiente se encuentre en la chapa de acero. De este modo se consigue que la rosca de ajuste se enrosque una distancia mínima de profundidad en el elemento de sujeción. La distancia mínima es la longitud de la rosca de premontaje. De este modo se minimiza el riesgo de que el disco de sujeción se desprenda del tornillo durante el montaje. Adicionalmente, la presión que el instalador aplica desde arriba sobre el sistema compuesto por tornillos para aislamiento en pendiente y placas de sujeción se deriva a la chapa de acero mediante la rosca de premontaje. Por lo tanto, no se produce un impacto de la rosca de montaje en el orificio de perforación en la chapa de acero. De este modo se evita que ni el orificio de perforación ni la rosca de montaje resulten dañados por impactos, lo que provocaría un montaje menos fiable de la banda de tejado.

[0043] Como ya se ha explicado anteriormente, la invención se describe a partir de un modo de realización a modo de ejemplo con una punta de perforación a la derecha, una rosca a la izquierda y de nuevo una rosca a la derecha. Pero, esto no significa que la invención esté limitada a este modo de realización. Del mismo modo se puede utilizar el modo de realización alternativo con una punta de perforación a la izquierda, una rosca a la derecha y de nuevo una rosca a la izquierda.

5 **[0044]** En un modo de realización preferido, primero se aplica un material aislante y luego una banda de tejado sobre una chapa de acero. La banda de tejado puede contener marcas en posiciones regulares, eventualmente en forma de rejilla, en las que se deben incorporar sistemas de acuerdo con la invención compuestos por un tornillo para aislamiento en pendiente y elemento de sujeción. Es posible, pero no necesario, que en las posiciones habituales regulares se encuentre ya agujeros previos en la banda de tejado.

10 **[0045]** Preferentemente, antes de la inserción de la punta de perforación del sistema, se conectan entre sí las dos partes del sistema, el tornillo para aislamiento en pendiente y el elemento de sujeción. Esta conexión puede tener lugar, por ejemplo, en la obra o inmediatamente después de la fabricación de las dos piezas. A continuación, en la obra se introduce un tornillo para aislamiento en pendiente con un elemento de sujeción en la chapa de tejado, por ejemplo, en una de las posiciones regulares. La inserción se puede facilitar mediante el giro a la derecha del tornillo para aislamiento en pendiente. En principio, el tornillo para aislamiento en pendiente también se puede insertar directamente en la chapa de tejado sin un giro. La punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente se guía hacia abajo a través del material aislante hasta la chapa de acero. Mediante presión desde arriba sobre el portaherramientas o giro del portaherramientas, la punta de perforación del tornillo para aislamiento en pendiente también se introduce a través de la chapa de acero. Mediante giro a la derecha se enrosca ahora opcionalmente la rosca de premontaje en la chapa de acero. A este respecto, el elemento de sujeción se sujeta por el material aislante de tal manera que no gira.

20 **[0046]** Una vez que la chapa de acero se haya movido sobre la punta de perforación y, si es necesario, sobre la rosca de premontaje del tornillo, el tornillo ya no se mueve más en el sustrato. En lugar de ello, mediante un giro a la derecha continuado, el disco de sujeción se puede levantar de forma perceptible de la banda de tejado con respecto al elemento de sujeción para el instalador. Esto le da al instalador una indicación de que ahora se debe cambiar la dirección de giro, en este ejemplo a la izquierda. En el marco del procedimiento de acuerdo con la invención se enrosca a continuación la rosca de montaje mediante giro a la izquierda hasta que la chapa de acero se encuentre en la primera zona libre de rosca del tornillo. Además, el giro a la izquierda provoca que el elemento de sujeción con el disco de sujeción se mueva de nuevo en dirección al sustrato.

30 **[0047]** En el sistema de acuerdo con la invención, la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente está dispuesta al menos parcialmente en el vástago hueco del elemento de sujeción durante el montaje. La rosca de ajuste engrana en el vástago hueco, por ejemplo, en una rosca interior allí situada, que se forma, por ejemplo, mediante el enroscado de la rosca de ajuste en el vástago hueco. Pero, como ya se ha explicado anteriormente, la rosca de ajuste también puede engranar de otra manera en el vástago hueco.

35 **[0048]** Mientras que el elemento de sujeción no toque la banda de tejado y/o el aislamiento, el elemento de sujeción gira con el tornillo. Pero, cuando el elemento de sujeción entra en contacto con la banda de tejado y/o el aislamiento, el tornillo gira con respecto al elemento de sujeción. En función del movimiento de giro del tornillo, el elemento de sujeción se mueve luego en la dirección de la chapa de acero o se aleja de la chapa de acero.

40 **[0049]** En un modo de realización preferido, el elemento de sujeción está diseñado de tal manera que se sujeta en arrastre de fuerza y/o en arrastre de forma en la banda de tejado y/o el material aislante. Por ejemplo, el elemento de sujeción puede presentar salientes en la superficie que está en contacto con el material aislante, que impiden un giro del elemento de sujeción al girar el tornillo.

45 **[0050]** En el marco de la presente invención, el tornillo sigue girando en dirección a la izquierda cuando la chapa de acero se encuentra en la primera zona libre de rosca. Debido a la primera zona libre de rosca, el tornillo para aislamiento en pendiente no penetra más en la chapa de acero. Además, mediante el giro a la izquierda continuado se impide que la rosca de montaje se ensarte de nuevo en la chapa de acero y, por tanto, el tornillo se desenrosque de nuevo de la chapa de acero. Pero, el tornillo gira con respecto al elemento de sujeción, por ejemplo, debido al contacto anteriormente descrito del elemento de sujeción con la banda de tejado y/o con el aislamiento. Mediante la interacción del vástago hueco del elemento de sujeción y la rosca a la derecha de la rosca de ajuste, el elemento de sujeción se mueve en dirección a la chapa de acero.

55 **[0051]** La invención se explica ahora más en detalle mediante los dibujos adjuntos. De esto resultan más particularidades y rasgos característicos del objeto de la invención. Muestran:

60 Fig. 1a a 1c ejemplos de un tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención con y sin rosca de premontaje y zona libre de rosca;

Fig. 2a y b una vista lateral esquemática o una vista en planta esquemática de una punta de perforación de un tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención;

65 Fig. 3 una sección vertical a través de un elemento de sujeción que se puede utilizar junto con los tornillos para aislamiento en pendiente mostrados en la fig. 1 en un sistema de acuerdo con la invención;

- Fig. 4 un ejemplo de un sistema de acuerdo con la invención compuesto por el elemento de sujeción de la fig. 3 y el tornillo para aislamiento en pendiente de la fig. 1b;
- 5 Fig. 5a a 5d una representación esquemática de las etapas individuales durante el montaje del sistema de acuerdo con la invención de la fig. 4, es decir, utilizando el tornillo para aislamiento en pendiente de la fig. 1b;
- 10 Fig. 5e a 5h una representación esquemática de las etapas individuales durante el montaje de un sistema de acuerdo con la invención compuesto por el elemento de sujeción de la fig. 3 y del tornillo para aislamiento en pendiente de la fig. 1c;
- Fig. 6a y 6b una representación esquemática de las fuerzas que se producen al enroscar el tornillo para aislamiento en pendiente para el sistema de la fig. 4; y
- 15 Fig. 7 una representación esquemática de varios sistemas de acuerdo con la fig. 4 compuesto de un tornillo para aislamiento en pendiente y un elemento de sujeción en estado enroscado para una banda de tejado inclinada.
- 20 **[0052]** La figura 1a muestra una representación esquemática de otro modo de realización de un tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención. El tornillo para aislamiento en pendiente 1 presenta una punta de perforación 4, que se encuentra en un extremo del tornillo para aislamiento en pendiente 1. En el ejemplo de modo de realización mostrado en la fig. 1a, la punta de perforación 4 está diseñada para perforar un agujero en el sustrato mediante un giro a la derecha.
- 25 **[0053]** Con la punta de perforación 4 se conecta una rosca de montaje 7, que en el ejemplo de modo de realización aquí mostrado es una rosca a la izquierda. En el presente ejemplo, la rosca de montaje 7 presenta sustancialmente el mismo diámetro de núcleo que la punta de perforación 4.
- 30 **[0054]** En el modo de realización mostrado en la figura 1a del tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención, con la rosca de montaje 7 se conecta una primera zona libre de rosca 8. En principio, el diámetro de esta primera zona libre de rosca 8 también puede corresponder sustancialmente al diámetro de núcleo de la rosca de montaje 7 y al diámetro exterior de la punta de perforación 4. En el modo de realización aquí representado, con la primera zona libre de rosca 8 se conecta en el extremo opuesto a la punta de perforación un engrosamiento 8a, es decir, una zona con un diámetro mayor que el diámetro de la primera zona libre de rosca 8. Este engrosamiento 8a también puede denominarse como collar. Con la primera zona libre de rosca 8 o con el engrosamiento 8a se conecta una rosca de ajuste 9.
- 35 **[0055]** El engrosamiento 8a puede ser útil durante el montaje del tornillo para aislamiento en pendiente de acuerdo con la invención, porque evita que la rosca de ajuste 9 engrane en la chapa de acero 3.
- 40 **[0056]** De acuerdo con la invención, la rosca de ajuste 9 presenta un diámetro exterior que es mayor que el diámetro exterior de la punta de perforación 4 y de la rosca de montaje 7. Con la rosca de ajuste 9 se conecta un portaherramientas 10 con el que se puede transmitir un movimiento giratorio al tornillo.
- 45 **[0057]** En el ejemplo de modo de realización mostrado en la figura 1a, el tornillo para aislamiento en pendiente 1 presenta en el extremo opuesto a la punta de perforación 4 una cabeza, en la que está dispuesto el portaherramientas 10. El diámetro exterior de la cabeza es mayor que el diámetro de núcleo de la rosca de ajuste 9.
- 50 **[0058]** El modo de realización mostrado en la figura 1a del tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención se describió comenzando desde la punta de perforación 4 hasta el portaherramientas 10 basándose en las roscas y zonas contiguas entre sí del tornillo. Sin embargo, para el experto en la técnica está claro que estas zonas no tienen que conectarse directamente entre sí. El experto en la técnica conoce todavía zonas adicionales que se pueden disponer entre las zonas libres de rosca y/o las roscas sin influir sustancialmente en el funcionamiento del tornillo de acuerdo con la invención. Este es el caso en los otros modos de realización mostrados y descritos de la misma manera.
- 55 **[0059]** La figura 1a muestra una representación esquemática de otro modo de realización de un tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención. En este ejemplo de modo de realización del tornillo para aislamiento en pendiente 1 se encuentra una segunda zona libre de rosca 4a entre la punta de perforación 4 y la rosca de montaje 7. En el presente ejemplo de modo de realización, el diámetro de esta segunda zona libre de rosca 4a corresponde sustancialmente al diámetro de núcleo de la punta de perforación 4. La extensión longitudinal de la segunda zona libre de rosca 4a, es decir, la extensión en paralelo al eje longitudinal del tornillo para aislamiento en pendiente 1, corresponde al menos al espesor de una chapa de acero. La extensión
- 60
- 65

longitudinal de la segunda zona libre de rosca 4a también puede ser significativamente mayor y corresponder, por ejemplo, a un múltiplo del espesor de una chapa de acero.

5 **[0060]** En el ejemplo de modo de realización mostrado en la figura 1c del tornillo para aislamiento en pendiente 1, una rosca de premontaje 5 se conecta con la punta de perforación 4. Aunque esto no se muestra en la figura 1c, se puede encontrar una segunda zona libre de rosca 4a entre la punta de perforación 4 y la rosca de premontaje 5, como se muestra en la figura 1b. Adicionalmente, entre la rosca de premontaje 5 y la rosca de montaje 7 se puede disponer, aunque no necesariamente, una tercera zona libre de rosca 6. Como la punta de perforación 4, la rosca de premontaje 5 tiene la primera dirección de giro. En el ejemplo de modo de realización aquí mostrado, esto es una rosca a la derecha. En el presente ejemplo de modo de realización, el diámetro de núcleo y el diámetro exterior de la rosca de premontaje 5 son iguales respectivamente en toda la extensión longitudinal de la rosca de premontaje 5. Pero, en el marco de la invención también es posible, por ejemplo, que el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior aumenten a lo largo de la longitud de la rosca de premontaje 5. Por ejemplo, el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior de la rosca de premontaje 5 pueden aumentar desde el extremo que está más cerca de la punta de punta de perforación 4 hasta el otro extremo de la rosca de premontaje 5.

20 **[0061]** En el presente ejemplo de modo de realización, el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior de la rosca de premontaje 5 y el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior de la rosca de montaje 7 son del mismo tamaño. En el marco de la presente invención, el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior de la rosca de premontaje 5 también puede ser menor que el diámetro de núcleo y/o el diámetro exterior de la rosca de montaje 7.

25 **[0062]** En el ejemplo de modo de realización mostrado en la figura 1c del tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención, una tercera región libre de rosca 6 está dispuesta entre la rosca de premontaje 5 y la rosca de montaje 7. Esta tercera zona libre de rosca 6 posibilita un cambio sencillo de la dirección de giro desde la rosca de premontaje 5 con la primera dirección de giro hasta la rosca de montaje 7 con la segunda dirección de giro.

30 **[0063]** La figura 2a muestra una vista lateral esquemática de una punta de perforación 4 de un tornillo para aislamiento en pendiente 1 de acuerdo con la invención. En el marco de la presente invención, la punta de perforación 4 presenta una primera dirección de giro. Por lo tanto, la punta de perforación 4 está diseñada para perforar en un sustrato cuando se gira en la primera dirección de giro. La punta de perforación 4 aquí representada presenta para ello al menos un elemento de corte.

35 **[0064]** En el modo de realización mostrado en la figura 2a, un elemento de corte de la punta de perforación es el filo de corte principal 16a, que se extiende radialmente hacia afuera desde la punta de la punta de perforación 4 en un ángulo con respecto al eje de giro del tornillo para aislamiento en pendiente 1. También se podría decir que el filo de corte principal 16a está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación 4. La punta de perforación 4 puede presentar uno o varios filos de corte principales 16a, que en la mayoría de las aplicaciones forman la primera abertura en el sustrato. Otro elemento de corte puede ser el filo de corte secundario 16b mostrado en la figura 2a. El filo de corte secundario 16b está dispuesto en la superficie envolvente del cuerpo de la punta de perforación 4 en el modo de realización mostrado en la figura 2a. El filo de corte secundario 16b amplía el orificio de perforación y elimina los restos de perforación eventuales. La punta de perforación 4 puede presentar uno o varios filos de corte secundarios 16b, que preferentemente están dispuestos en el lado exterior de la superficie envolvente, de tal manera que sobresalen al menos parcialmente como saliente respecto al cuerpo cilíndrico. La figura 2a también muestra la segunda zona libre de rosca 4a y la rosca de montaje 7, siendo en este modo de realización el diámetro de núcleo y el diámetro exterior de la rosca de montaje 7 mayores que el diámetro de núcleo y el diámetro exterior de la punta de perforación 4.

50 **[0065]** Como se deduce de la sinopsis de las figuras 2a y 2b, la punta de perforación 4 puede presentar una ranura de evacuación de virutas 17, que en el presente modo de realización se extiende a lo largo de al menos un filo de corte principal 16a y/o el al menos un filo de corte secundario 16b. La ranura de evacuación de virutas 17 se extiende sustancialmente en la dirección del eje de giro del tornillo para aislamiento en pendiente y está diseñada para ayudar en el transporte de las virutas de perforación.

55 **[0066]** La figura 3 muestra un modo de realización de un elemento de sujeción 12, tal como se puede utilizar junto con los tornillos para aislamiento en pendiente 1 descritos en las figuras 1a a 1c en un sistema de acuerdo con la invención.

60 **[0067]** El elemento de sujeción 12 presenta al menos dos partes, un disco de sujeción 13 y un vástago hueco 14. El disco de sujeción 13 está diseñada para descansar sobre la banda de tejado y sujetar así hacia abajo la banda de tejado y el aislamiento dispuesto por debajo. El vástago hueco 14 está diseñado de tal manera que la rosca de ajuste 9 pueda engranar en el vástago hueco 14. En el modo de realización mostrado en la figura 3, el elemento de sujeción 12 también presenta un elemento de conexión 15 que conecta el disco de sujeción 13 y el vástago hueco 14 entre sí. Mientras que el vástago hueco 14 presenta un diámetro interior diseñado de tal manera que la rosca de ajuste 9 pueda engranar en él, el elemento de conexión 15, como se muestra en la figura 3, puede presentar un diámetro interior mayor. En el modo de realización aquí mostrado, el extremo del elemento de sujeción

12, que se encuentra frente a el disco de sujeción 13, está configurado de forma cónica para facilitar la inserción del sistema de fijación compuesto por el tornillo para aislamiento en pendiente 1 y el elemento de sujeción 12 en la banda de tejado 2 y en el material aislante.

5 **[0068]** La figura 4 muestra un ejemplo para un sistema 11 de acuerdo con la invención compuesto por el tornillo para aislamiento en pendiente 1 mostrado en la figura 1b y el elemento de sujeción 12 mostrado en la figura 3. En el modo de realización aquí mostrado del sistema 11 compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente 1 y un elemento de sujeción 12, el diámetro interior del elemento de conexión 15 es mayor que el diámetro exterior de la cabeza del tornillo 1, de modo que la cabeza se puede mover longitudinalmente en el elemento de conexión 15, mientras que el diámetro interior del vástago hueco 14 es menor que el diámetro exterior de la cabeza. Esto posibilita un enroscado del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en el elemento de sujeción 12 hasta que la cabeza del tornillo descansa sobre un tope en la transición del diámetro interior del elemento de conexión 15 al diámetro interior del vástago hueco 14. De este modo se impide que el tornillo 1 se desenrosque hacia abajo, es decir, alejándose del instalador, fuera del elemento de sujeción 12.

15 **[0069]** En el modo de realización mostrado, el diámetro interior del vástago hueco 14 es menor que el diámetro exterior de la rosca de ajuste 9 del tornillo para aislamiento en pendiente 1, pero mayor que el diámetro de núcleo de la rosca de ajuste 9 del tornillo para aislamiento en pendiente 1.

20 **[0070]** Las figuras 5a a 5d muestran una representación esquemática de las etapas individuales en el montaje del sistema 11 de acuerdo con la invención de la figura 4, es decir, el tornillo para aislamiento en pendiente de la figura 1b y el elemento de sujeción de la figura 3, para fijar una banda de tejado 2 a una chapa de acero 3. La figura 5a muestra el apoyo de la punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 sobre la chapa de acero 3 después de la inserción y enroscado del sistema 11 en la banda de tejado 2 en dirección de la chapa de acero 3 situada por debajo. La rosca de ajuste 9 ya se encuentra aquí en el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12, es decir, el enroscado de la contrarrosca en el vástago hueco 14 para la rosca de ajuste 9 ya ha tenido lugar opcionalmente anteriormente. Como ya se ha explicado anteriormente, también es posible que durante la fabricación del elemento de sujeción 12 se forme la contrarrosca. Independientemente de esto, el enroscado de la rosca de ajuste 9 en el vástago hueco 14 puede tener lugar antes de montar el sistema o durante la inserción y enroscado del sistema 11 en la banda de tejado 2.

35 **[0071]** En la figura 5a, el disco de sujeción 13 se encuentra cerca de la banda de tejado 2 después de la inserción inicial, pero no necesariamente sobre la banda de tejado 2. El tornillo para aislamiento en pendiente 1 ahora se gira más en la primera dirección de giro, en el ejemplo de la figura 5a en la dirección a la derecha. Sin embargo, esto no conduce necesariamente a un giro correspondiente del elemento de sujeción 12, ya que el elemento de sujeción 12 se sujeta mediante el material aislante de la banda de tejado 2. Para ello puede ser suficiente la fuerza de sujeción provocada por la fricción. Alternativamente, el elemento de sujeción 12 puede presentar salientes que impidan que un giro conjunto del elemento de sujeción 12. Con un giro a la derecha continuado, bajo una ligera presión desde arriba, la punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 penetra a través de la chapa de acero 3 hasta que la chapa de acero 3 se encuentre en la segunda zona libre de rosca 4a del tornillo para aislamiento en pendiente 1. Al mismo tiempo, la rosca de ajuste 9 gira en el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12.

45 **[0072]** Si la punta de perforación 4 y opcionalmente la segunda zona libre de rosca 4a penetran en la chapa de acero 3, esto provoca un movimiento axial del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en dirección al sustrato. El giro de la rosca de ajuste 9 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12 en la primera dirección de giro provoca que el elemento de sujeción 12 se mueva axialmente y hacia arriba con respecto al tornillo para aislamiento en pendiente 1, es decir, alejándose del sustrato. Si mediante el enroscado el elemento de sujeción 12 se mueve hacia arriba con respecto al tornillo para aislamiento en pendiente 1 más rápidamente que el tornillo para aislamiento en pendiente 1 se mueve en dirección al sustrato mediante el descenso de la punta de perforación 4 y la segunda zona libre de rosca 4a a través de la chapa de acero 3, se aumenta la distancia entre el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 y la banda de tejado 2. Si la punta de perforación 4 y eventualmente la segunda zona libre de rosca 4a se mueven a través de la chapa de acero 3 más rápidamente que el elemento de sujeción 12 se aleja del tornillo para aislamiento en pendiente 1, se reduce la distancia entre el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 y el tejado La banda 2. Si ambos movimientos tienen lugar casi a la misma velocidad, la distancia entre el disco de sujeción 13 y la banda de tejado 2 no varía.

60 **[0073]** En el modo de realización mostrado en la figura 5a, hay una diferencia sustancial entre el movimiento de la punta de perforación 4 a través de la chapa de acero 3 y el movimiento relativo entre el tornillo para aislamiento en pendiente 1 y el elemento de sujeción 12. El movimiento relativo entre el tornillo para aislamiento en pendiente 1 y el elemento de sujeción 12 es un movimiento sustancialmente continuo que depende de la velocidad de giro del tornillo para aislamiento en pendiente 1 y del paso de la rosca de ajuste 9. En el modo de realización mostrado en la figura 5a, la velocidad a la que se mueve la punta de perforación 4 a través de la chapa de acero 3 es discontinua. En primer lugar, la punta de perforación 4 se mueve muy lentamente en dirección al sustrato, mientras la punta de perforación 4 perfora lentamente la chapa de acero 3. Tan pronto como en la chapa de acero 3 existe un agujero suficientemente grande, la punta de perforación 4 y opcionalmente una zona libre de rosca adyacente

se mueven rápidamente a través de la chapa de acero 3 hasta que el movimiento se detiene, por ejemplo, por una rosca. Pero, este movimiento no debe ser necesariamente el caso en el marco de la presente invención. Como ya se ha explicado anteriormente, la punta de perforación también puede presentar una rosca. Esta rosca se puede diseñar de tal manera que la punta de perforación se mueva continuamente a través de la chapa de acero al menos dos veces. Si el tornillo para aislamiento en pendiente 1 presenta, por ejemplo, una rosca de premontaje 5, como se muestra en la figura 1c, el tornillo para aislamiento en pendiente 1 se mueve continuamente en dirección al sustrato después de que la punta de perforación 4 haya penetrado rápidamente a través de la chapa de acero 3. La velocidad de este movimiento también depende entonces de nuevo de la velocidad de giro del tornillo para aislamiento en pendiente 1 y del paso de la rosca de premontaje 5.

[0074] La figura 5b muestra ahora la situación después de que la punta de perforación 4 haya penetrado la chapa de acero 3. Con la segunda zona libre de rosca 4a se conecta la rosca de montaje 7 con la segunda dirección de giro. En el ejemplo de modo de realización aquí mostrado se trata de una rosca a la izquierda. Esta rosca de montaje 7 con la segunda dirección de giro impide que el tornillo para aislamiento en pendiente 1 se mueva más en dirección del sustrato cuando se gira más en la primera dirección de giro. Dado que, como se ha descrito anteriormente, el elemento de sujeción 12 se sujeta por la banda de tejado 2, el giro adicional del tornillo para aislamiento en pendiente 1 provoca que la rosca de ajuste 9 se mueva en la contrarrosca en el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12. Al girar el tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la primera dirección de giro, esto conduce a que el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12 se mueva sobre la rosca de ajuste 9 en dirección al portaherramientas 10. Esto también provoca que el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 se aleje de nuevo de la banda de tejado 2. Cuando el instalador ve esto, sabe que la punta de perforación 4 ha atravesado la chapa de acero 3 y, por lo tanto, ahora puede cambiar la dirección de giro de la primera a la segunda dirección de giro, es decir, de derecha a izquierda en el ejemplo aquí mostrado.

[0075] Mediante el giro del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la segunda dirección de giro, aquí en dirección a la izquierda y, opcionalmente, ligera presión desde arriba sobre el tornillo para aislamiento en pendiente 1, la rosca de montaje 7 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 engrana ahora en el chapa de acero 3 y la rosca de montaje 7 se enrosca en la chapa de acero 3 hasta que la chapa de acero 3 se encuentra en la primera zona libre de rosca 8, como se muestra en la figura 5c.

[0076] A este respecto, el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 desciende de nuevo en dirección a la banda de tejado 2, ya que por una parte el tornillo para aislamiento en pendiente 1 atraviesa la chapa de acero 3 más hacia abajo y, por otra parte, mediante el giro a la izquierda, el elemento de sujeción 12 se mueve en dirección a la punta de punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1. Esto se indica en la figura 5c mediante la flecha junto al disco de sujeción del elemento de sujeción 12.

[0077] Un posible engrosamiento 8a, que se conecta con el extremo de la zona libre de rosca 8 orientado hacia la rosca de ajuste 9, puede impedir que la chapa de acero 3 no se presione fuera de la primera zona libre de rosca 8 en dirección de la rosca de ajuste 9 a pesar de la presión desde arriba sobre el tornillo para aislamiento en pendiente 1, por ejemplo, mediante un destornillador inalámbrico.

[0078] Con el giro continuado del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la segunda dirección de giro, como se muestra en la figura 5d, la chapa de acero 3 permanece en la primera zona libre de rosca 8 y el disco de sujeción del elemento de sujeción 12 se arrastra más hacia la banda de tejado 2. Este acercamiento adicional del disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 contra la banda de tejado 2 se muestra en la figura 5d mediante la flecha vertical. A este respecto, se evita una reentrada de la rosca de montaje 7 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la chapa de acero 3, ya que para ello sería necesaria una dirección de giro opuesta del tornillo para aislamiento en pendiente 1, es decir, un giro en la primera dirección de giro (aquí: giro a la derecha). El giro continuado del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la segunda dirección de giro se detiene cuando el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 se acerca contra la banda de tejado 2 con la fuerza deseada.

[0079] Cuando se utiliza una rosca de premontaje adicional en el tornillo para aislamiento en pendiente, las etapas de las figuras 5a a 5d se modifican ligeramente. Esto se describe a continuación.

[0080] Las figuras 5e a 5h muestran una representación esquemática de las etapas individuales en el montaje de un sistema 11 de acuerdo con la invención compuesto por un tornillo para aislamiento en pendiente 1 de la figura 1c y un elemento de sujeción de la figura 3 para la fijación de una banda de tejado 2 sobre una chapa de acero 3. La figura 5e muestra el apoyo de la punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 sobre la chapa de acero 3 después de la inserción y enroscado del sistema 11 en la banda de tejado 2 en dirección de la chapa de acero 3 situada por debajo. El tornillo para aislamiento en pendiente 1 se gira ahora más en la dirección a la derecha. El disco de sujeción 13 se encuentra todavía a cierta distancia de la banda de tejado 2. Con un giro a la derecha continuado, la punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 penetra a través de la chapa de acero 3, y la rosca de premontaje 5 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 se enrosca a través de la chapa de acero 3 hasta que la chapa de acero 3 se encuentre en el tercera zona libre de rosca 6 del tornillo para aislamiento en pendiente 1. Esta situación está representada en la figura 5f. A este respecto, la distancia entre el elemento de sujeción 12 y la banda de tejado 2 no ha cambiado inicialmente, ya que mediante

el giro a la derecha no sólo se mueve la rosca de premontaje 5 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la chapa de acero 3, sino que también la rosca de ajuste 9 gira con respecto a al vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12 y, por lo tanto, el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12 se mueve sobre la rosca de ajuste 9 en dirección al portaherramientas 10. En el caso de giro a la derecha continuado, el tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la chapa de acero 3 ahora gira libremente en la zona libre de rosca 6 y ya no penetra más en la chapa de acero 3. A este respecto, el disco de sujeción 13 se eleva más lejos de la banda de tejado 2, como se representa mediante la flecha en la figura 5f, ya que la rosca de ajuste 9 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 gira aún más con respecto al vástago hueco 14 mediante el giro a la derecha continuado. Mediante la elevación el elemento de sujeción 12 se le muestra al instalador que la dirección de giro debe cambiarse de marcha a la derecha a a la izquierda.

[0081] Mediante el giro a la izquierda siguiente del tornillo para aislamiento en pendiente 1 y, opcionalmente, una ligera presión desde arriba sobre el tornillo para aislamiento en pendiente 1, la rosca de montaje 7 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 engrana ahora en la chapa de acero 3 y se enrosca hasta que la lámina de acero 3 se encuentra en la primera zona libre de rosca 8, como se muestra en la figura 5g. A este respecto, el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 desciende de nuevo en dirección a la banda de tejado 2, ya que por una parte el tornillo para aislamiento en pendiente 1 atraviesa la chapa de acero 3 más hacia abajo y, por otra parte, mediante el giro a la izquierda, el elemento de sujeción 12 se mueve en dirección a la punta de punta de perforación 4 del tornillo para aislamiento en pendiente 1. Esto se indica en la figura 5g mediante la flecha junto al disco de sujeción.

[0082] Como se ha descrito anteriormente, un posible engrosamiento 8a contiguo a la primera zona libre de rosca 8 puede impedir que la chapa de acero 3 no se presione fuera de la primera zona libre de rosca 8 en dirección de la rosca de ajuste 9 a pesar de la presión desde arriba sobre el tornillo para aislamiento en pendiente 1.

[0083] Con el giro a la izquierda continuado del tornillo para aislamiento en pendiente 1, como se muestra en la figura 5h, la chapa de acero 3 permanece en la primera zona libre de rosca 8 y el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 se arrastra más hacia la banda de tejado 2. Este acercamiento adicional del disco de sujeción 13 contra la banda de tejado 2 se muestra en la figura 5h mediante la flecha vertical. Como anteriormente, a este respecto, se evita una reentrada de la rosca de montaje 7 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 en la chapa de acero 3, ya que para ello sería necesaria una dirección de giro opuesta del tornillo para aislamiento en pendiente 1, es decir, un giro a la derecha. También aquí se detiene el giro a la izquierda continuado del tornillo para aislamiento en pendiente 1, cuando el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 se acerca con la fuerza deseada contra la banda de tejado 2.

[0084] Las figuras 6a y 6b muestran a modo de ejemplo una representación esquemática de las fuerzas que se producen al enroscar el tornillo para aislamiento en pendiente 1. Si la primera zona libre de rosca 8 del tornillo para aislamiento en pendiente 1 se encuentra en la chapa de acero 3, el disco de sujeción 13 del elemento de sujeción 12 se arrastra en dirección a la banda de tejado 2 mediante giro a la izquierda continuado. De este modo actúan dos fuerzas sobre el material aislante, en la chapa de acero 3 y en el disco de sujeción 13. Estas fuerzas se ilustran en la figura 6b con ayuda de flechas.

[0085] En la figura 7 están representados tres sistemas 11 compuestos por un tornillo para aislamiento en pendiente 1 y un elemento de sujeción 12 en tres puntos de diferentes espesores de techo para una banda de techo inclinada 2 después del montaje. En este caso, se puede reconocer que la interacción de la rosca de ajuste del tornillo para aislamiento en pendiente 1 y el vástago hueco 14 del elemento de sujeción 12 permite diferentes longitudes totales verticales del sistema 11 compuesto por el tornillo para aislamiento en pendiente 1 y el elemento de sujeción 12, sin que los tornillos para aislamiento en pendiente 1 sobresalgan a diferentes distancias por debajo de la chapa de acero 3.

REIVINDICACIONES

1. Un tornillo para aislamiento en pendiente (1) para la fijación ajustable de una banda de tejado (2) a un sustrato, en particular una chapa de acero (3), el tornillo para aislamiento en pendiente (1) comprendiendo:
- 5 una punta de perforación (4) con una primera dirección de giro;
- a continuación de la punta de perforación (4), una rosca de montaje (7) con una segunda dirección de giro,
- 10 a continuación de la rosca de montaje (7), una primera zona libre de rosca (8);
- a continuación de la primera zona libre de rosca (8), una rosca de ajuste (9) con la primera dirección de giro, cuyo diámetro exterior es mayor que el diámetro exterior de la rosca de montaje (7) y la punta de perforación (4); y
- 15 a continuación de la rosca de ajuste (9), un portaherramientas (10), **caracterizado por que**, la segunda dirección de giro difiere de la primera dirección de giro.
- 20 2. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que entre la punta de perforación (4) y la rosca de montaje (7) está dispuesta una segunda zona libre de rosca (4a).
3. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que entre la punta de perforación (4) y la rosca de montaje (7) está dispuesta una rosca de premontaje (5) con la primera dirección de giro.
- 25 4. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que entre la rosca de premontaje (5) y la rosca de montaje (7) está dispuesta una tercera zona libre de rosca (6).
5. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 o 4, en el que la rosca de premontaje (5) y la rosca de montaje (7) presentan sustancialmente el mismo diámetro exterior.
- 30 6. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la rosca de premontaje (5) y la rosca de montaje (7) presentan sustancialmente el mismo diámetro de núcleo.
- 35 7. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la tercera zona libre de rosca (6) presenta en la dirección longitudinal del tornillo para aislamiento en pendiente (1) una longitud que es mayor que el espesor del sustrato.
- 40 8. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera zona libre de rosca (8) presenta en la dirección longitudinal del tornillo para aislamiento en pendiente (1) una longitud que es mayor que el espesor del sustrato.
9. El tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que a la primera zona libre de rosca (8) se conecta un engrosamiento (8a), en el que el engrosamiento (8a) presenta un diámetro que es mayor que el diámetro de la primera zona libre de rosca (8).
- 45 10. Un sistema (11) para la fijación ajustable de una banda de tejado (2) a un sustrato, en particular una chapa de acero (3), que consiste en un tornillo para aislamiento en pendiente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 y un elemento de sujeción. (12), el elemento de sujeción (12) que presenta:
- 50 un disco de sujeción (13); y
- un vástago hueco (14), que se conecta al disco de sujeción (13), y que está configurado de tal manera que la rosca de ajuste (9) del tornillo para aislamiento en pendiente (1) pueda engranar en el vástago hueco (14).
- 55 11. El sistema (11) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el diámetro interior del vástago hueco (14) del elemento de sujeción (12) es menor que el diámetro exterior de la rosca de ajuste (9), pero es mayor que el diámetro de núcleo de la rosca de ajuste (9) del tornillo para aislamiento en pendiente (1).
- 60 12. El sistema (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, en el que el diámetro interior del vástago hueco (14) del elemento de sujeción (12) es mayor que el diámetro exterior de la rosca de montaje (7) del tornillo para aislamiento en pendiente. (1).
- 65

13. El sistema (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el tornillo para aislamiento en pendiente (1) está fabricado de un material que es más duro que el material del elemento de sujeción (12).
- 5 14. El sistema (11) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el tornillo para aislamiento en pendiente (1) está fabricado de metal y el elemento de sujeción (12) está fabricado de plástico.
- 10 15. Un procedimiento para la fijación ajustable de una banda de tejado (2) a un sustrato, en particular una chapa de acero (3), usando un sistema (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14, el procedimiento que presenta:
- insersión de la punta de perforación (4) del tornillo para aislamiento en pendiente (1) del sistema (11) en la banda de tejado (2) en dirección del sustrato situado por debajo;
- 15 enroscado de la punta de perforación (4) del tornillo para aislamiento en pendiente (1) en el sustrato en una primera dirección de giro;
- 20 enroscado de la rosca de montaje (7) del tornillo para aislamiento en pendiente (1) en el sustrato en una segunda dirección de giro, que difiere de la primera dirección de giro, hasta que la primera zona libre de rosca (8) del tornillo para aislamiento en pendiente (1) se sitúa en el sustrato; y
- giro del tornillo para aislamiento en pendiente (1) en adelante en la segunda dirección de giro hasta que el disco de sujeción (13) del elemento de sujeción (12) del sistema (11) descansa sobre la banda de tejado (2).

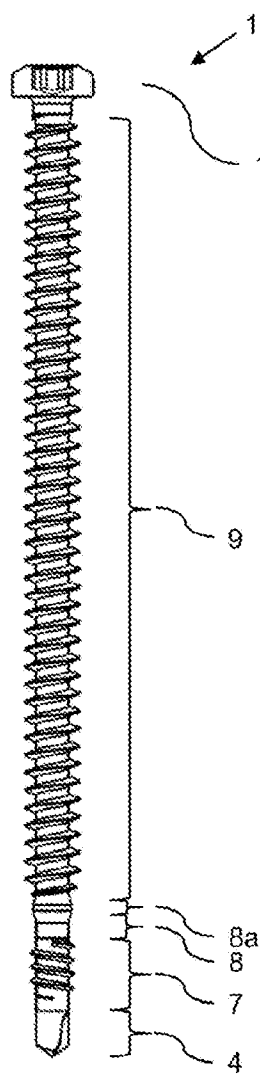


Fig. 1a

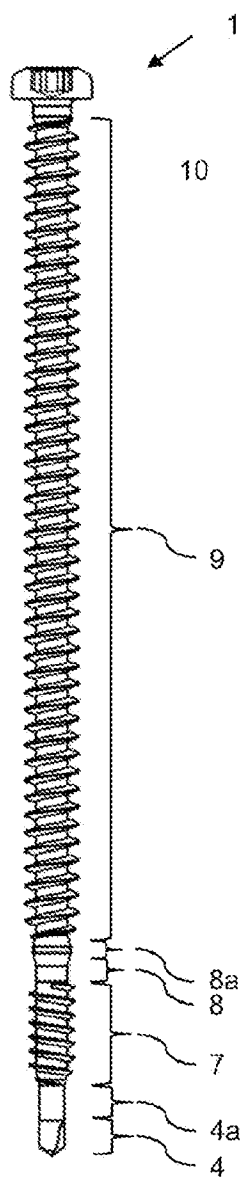


Fig. 1b

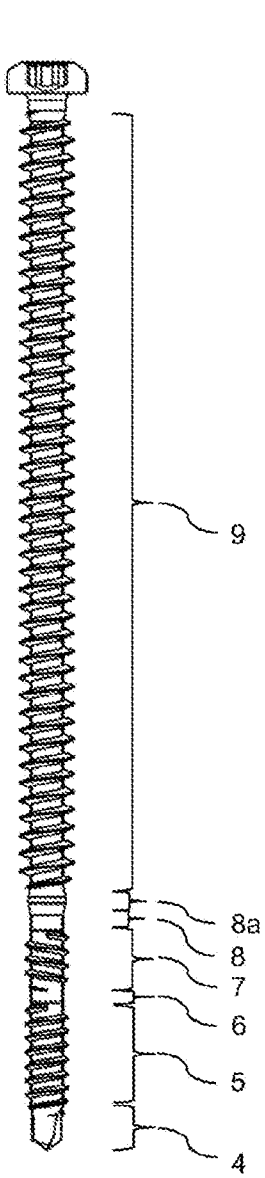


Fig. 1c

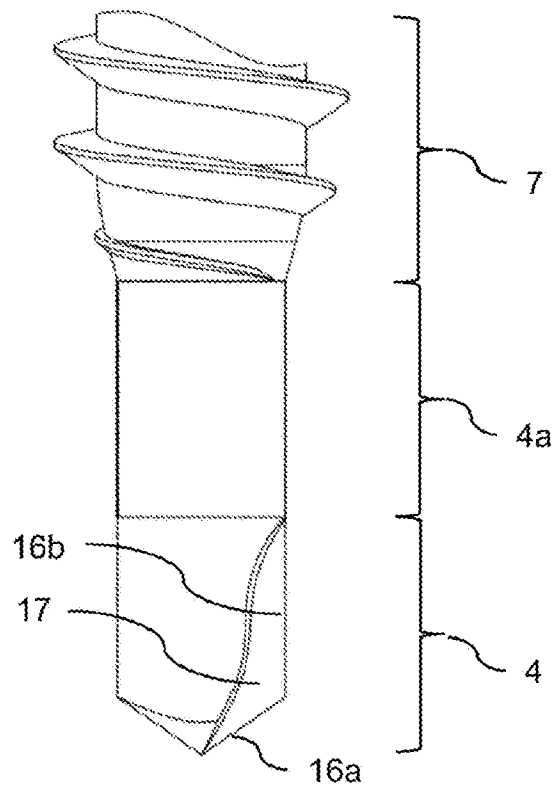


Fig. 2a

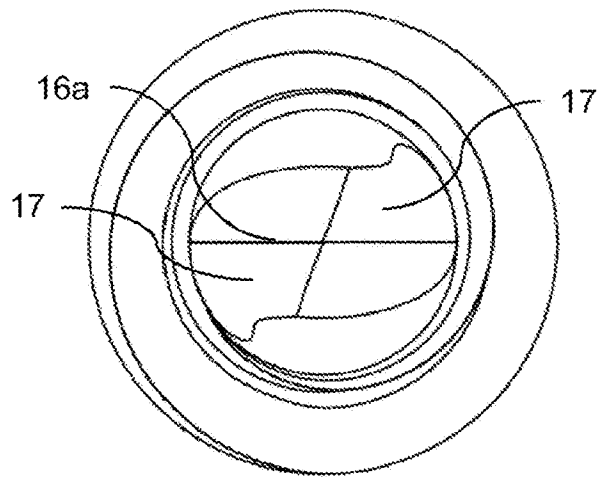


Fig. 2b

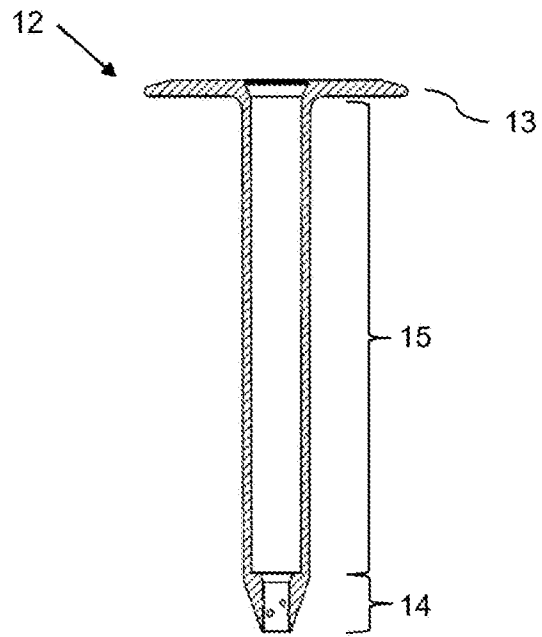


Fig. 3

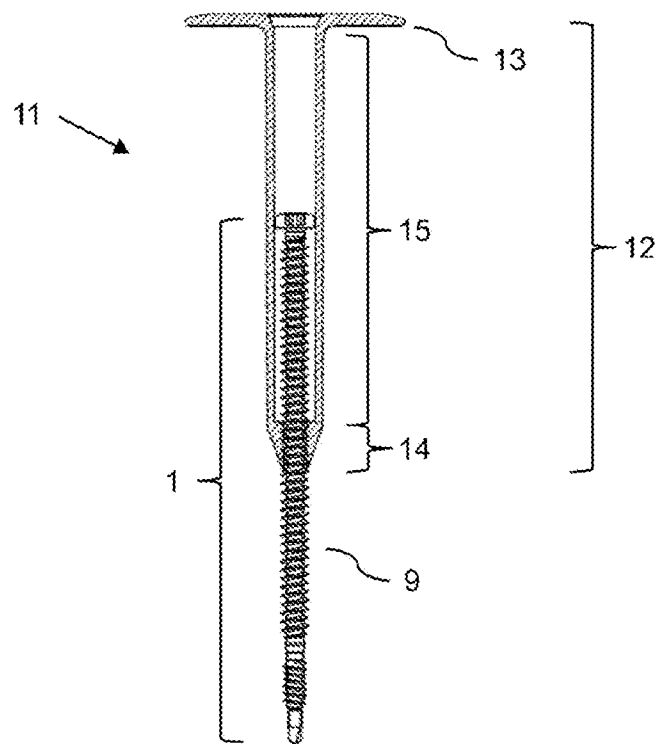


Fig. 4

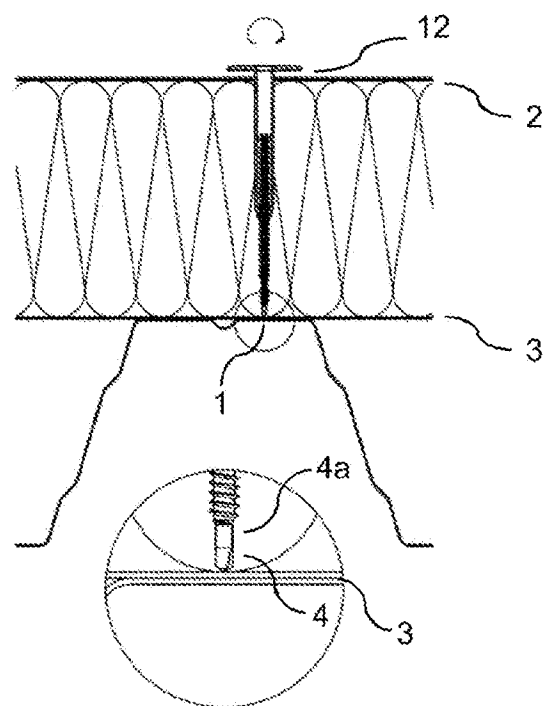


Fig. 5a

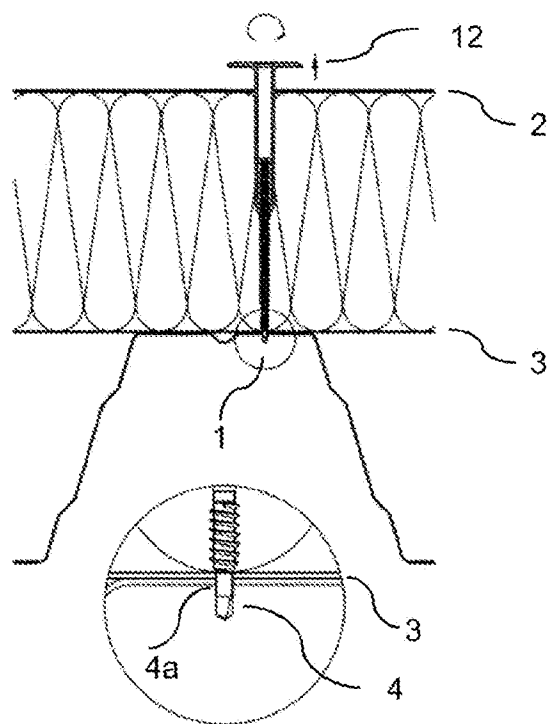


Fig. 5b

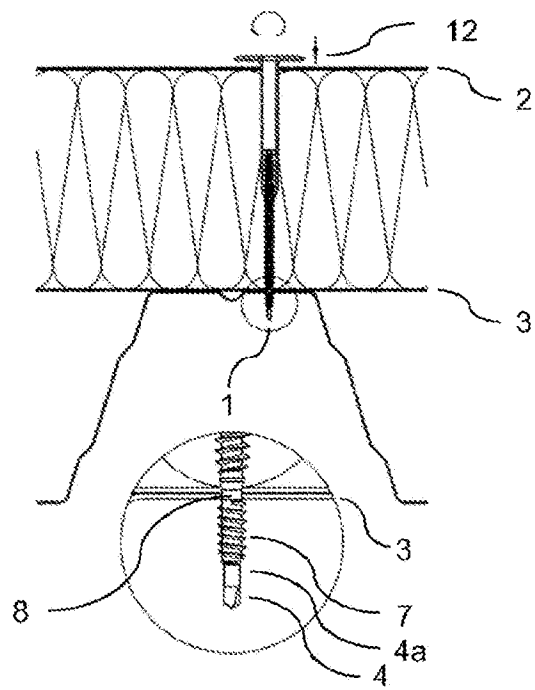


Fig. 5c

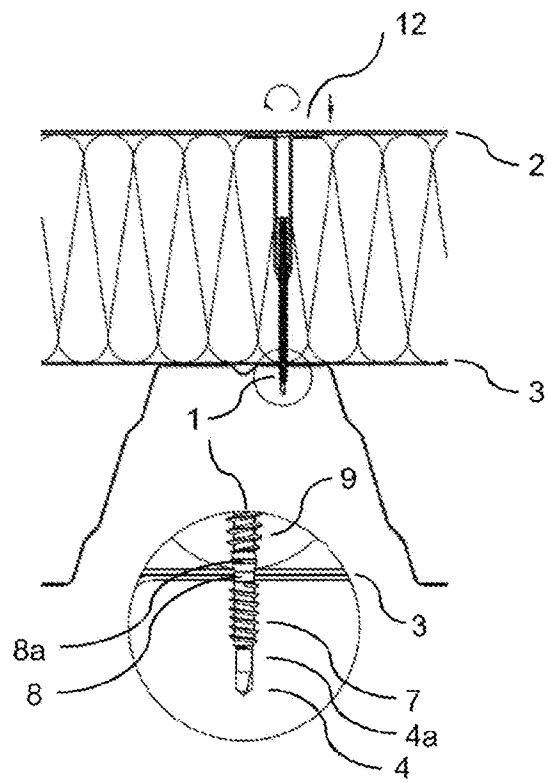


Fig. 5d

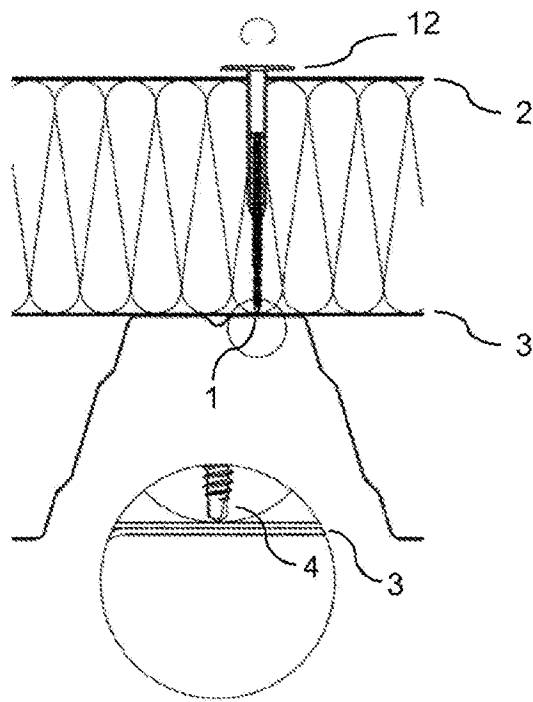


Fig. 5e

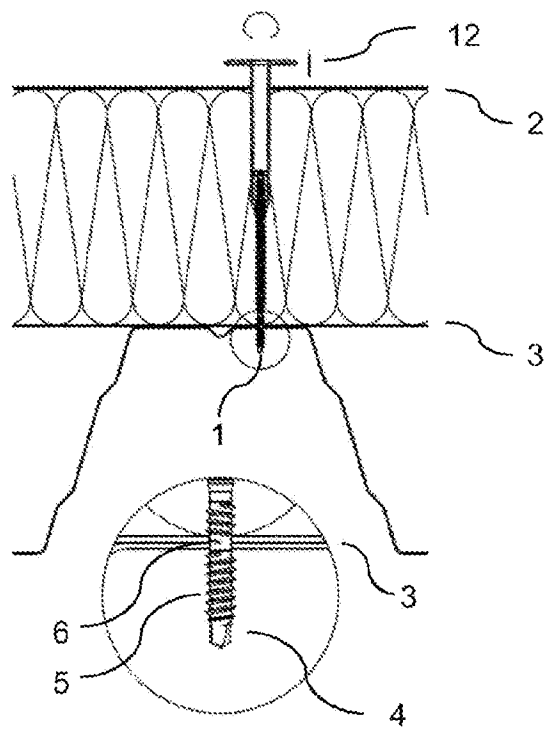
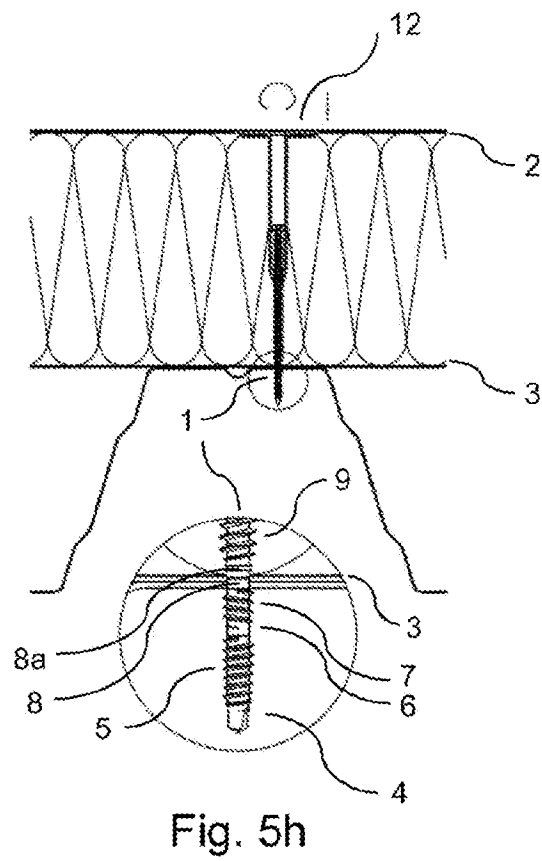
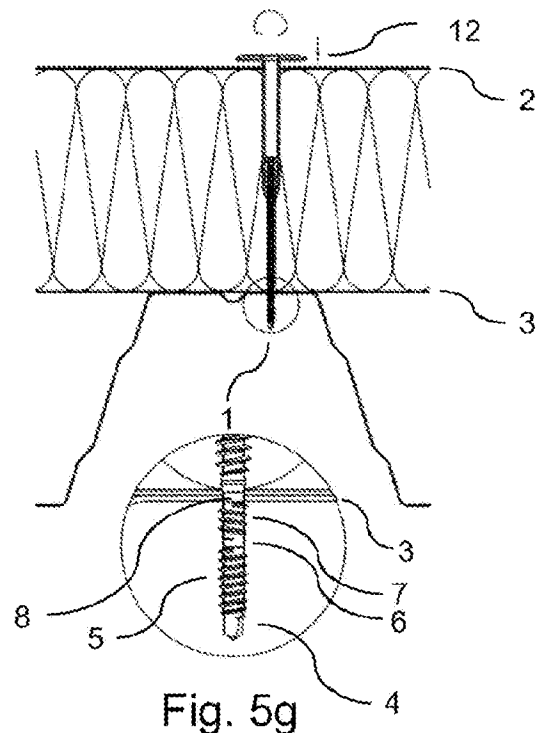


Fig. 5f



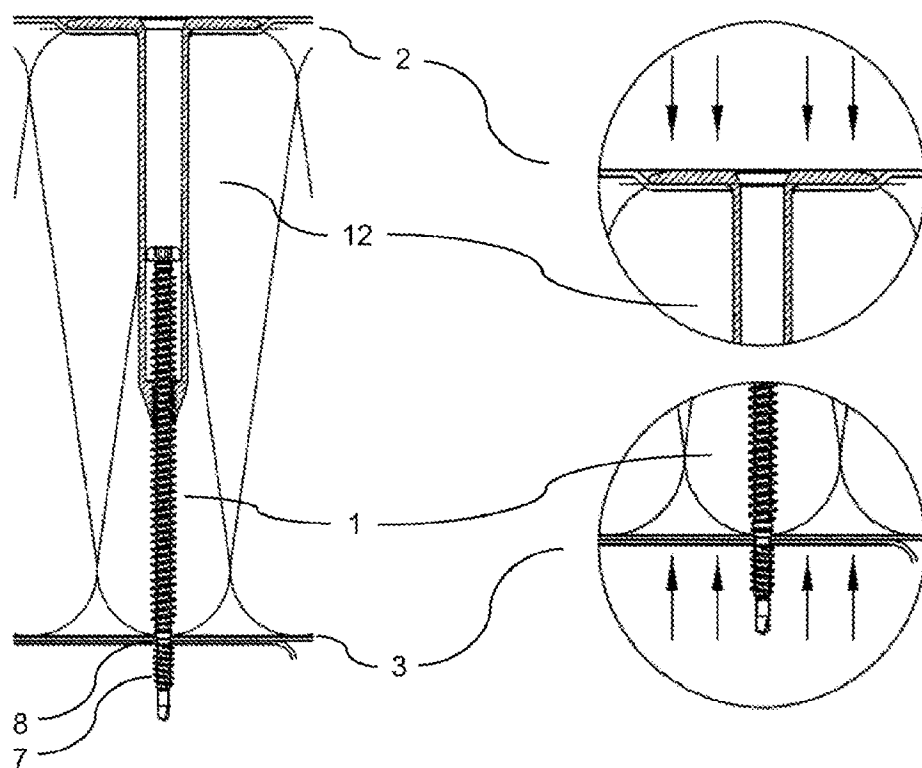


Fig. 6a

Fig. 6b

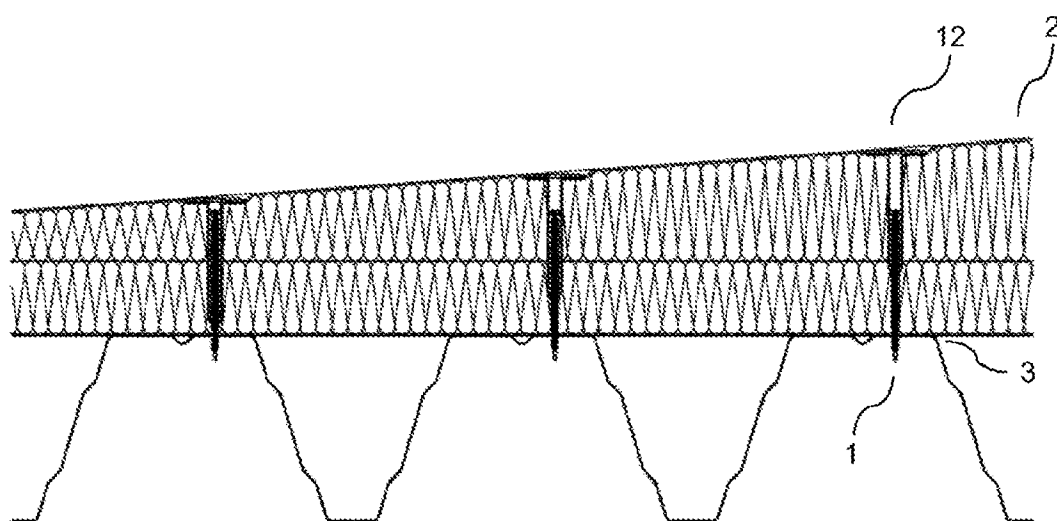


Fig. 7