

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 931 048**

51 Int. Cl.:

E04D 3/36 (2006.01)

E04D 12/00 (2006.01)

E04D 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2021 E 21151187 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3851608**

54 Título: **Procedimiento de realización de una cubierta de techado de un edificio**

30 Prioridad:

17.01.2020 FR 2000442

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

23.12.2022

73 Titular/es:

ONDULINE (100.0%)

24 Quai Gallieni

92150 Suresnes, FR

72 Inventor/es:

LUCCHINI, ANGELO;

STEFANAZZI, ALBERTO y

TORELLI, DAVIDE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 931 048 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

Procedimiento de realización de una cubierta de techado de un edificio

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere, de manera general, al campo de la construcción de los edificios y se refiere, más particularmente, a un procedimiento de realización de una cubierta de techado de un edificio.

10 **Antecedentes de la técnica**

Los ahorros de energía conducen a implementar unos aislamientos térmicos que deben ser eficaces, en particular, en el lado de la cubierta de los edificios. Para este fin, se implementan unas capas de aislante por debajo del techado y que se recubren por unos medios de recubrimiento adaptados. Estos últimos medios deben fijarse al edificio, ya que están sometidos al entorno, en concreto, al viento y el conjunto debe ser estanco al menos al agua líquida.

Generalmente, los medios de recubrimiento se fijan a unos elementos resistentes del edificio, como un armazón o una obra gruesa, lo que necesita poder hacer entrar ahí unos dispositivos de fijación de tipo de tornillo, clavo o equivalentes. De ello resulta un trabajo tedioso de localización de la ubicación del elemento, de perforación del elemento, instalación de pasadores, si es necesario, y/u otras acciones.

Sería preferible poder fijar los medios de recubrimiento en unos materiales más fácilmente accesibles y perforables, como el aislante. Sin embargo, este último es, generalmente, poco compacto, incluso frágil.

Se conoce por el documento FR2827017 un tornillo particularmente fácil de hundir en un material de escasa resistencia mecánica y que permite beneficiarse de fuerzas de retención elevadas una vez instalado en el material. Se conocen, igualmente, los documentos US4892429A, US4763456A, pero están destinados a permitir la fijación de un aislamiento de techo a un suelo o a un tejado.

Por último, se conocen los siguientes documentos: US 8.677.718 B2 y D2 US 5.692.352 A, así como DE 3.515.419, FR 2.637.633 A1, DE 9.407.875 U1, GB 2.092.202 A; FR 2.496.551 A1, EP 1.645.698 A1 y GB 2.169.051 A.

35 **Exposición de la invención**

Con el fin, en concreto, de simplificar la realización del techado de un edificio y, posiblemente, de remediar diversos inconvenientes, se propone un procedimiento de realización de una cubierta de techado de un edificio, incluyendo el edificio un soporte de techado, procedimiento en el que se fija sobre el soporte de techado una capa de espesor determinado de un material aislante que tiene una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50$ kPa para formar una cara superior de material aislante, se recubre la cara superior del material aislante con unas placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa dispuestas con superposición de sus respectivos bordes adyacentes, incluyendo las placas onduladas unas cúspides de ondulaciones separadas por unos huecos de ondulaciones, se fijan las placas onduladas al material aislante por unos tornillos de anclaje, posicionándose los tornillos de anclaje para atravesar las cúspides de las ondulaciones, incluyendo los tornillos de anclaje un vástago con una rosca helicoidal, estando el vástago rematado por una cabeza de diámetro superior al diámetro del vástago sin rosca y se instalan unos elementos de cubierta sobre las placas onduladas, con el fin de formar una cara externa en la cubierta.

Otras características no limitativas y ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención, tomadas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles, son las siguientes:

- la cara superior de material aislante es sustancialmente plana,
- la cara superior de material aislante es sustancialmente continua,
- la superficie superior del material aislante es sustancialmente continua, con la excepción de las travesías/pasos de elementos que deben atravesar el subtechado y/o la cubierta, como, por ejemplo, un conducto de chimenea o de ventilación,
- el material aislante es un aislante al menos térmico,
- el material aislante se proporciona en placas,
- el material aislante se elige de entre la lana de roca, el poliestireno expandido (EPS), la espuma de poliestireno expandido extrudido (XPS), el poliuretano,
- el vástago del tornillo de anclaje está rematado por una cabeza de diámetro superior al diámetro de la rosca,
- los tornillos de anclaje se posicionan para atravesar los listones,
- los tornillos de anclaje se posicionan lateralmente en los listones para no atravesar los listones, apoyándose al menos una parte de la cabeza ensanchada o de una arandela en la subcabeza contra la cara superior del listón una vez fijado el listón por el tornillo de anclaje,
- los tornillos de anclaje se posicionan lateralmente en los listones para no atravesar los listones,

- implementándose una pieza de unión entre el listón y el tornillo de anclaje,
- los listones son de madera,
 - los listones son de materia plástica,
 - los listones son metálicos,
- 5 - los elementos de cubierta se instalan sobre las placas onduladas por mediación de listones, consistiendo, entonces, dicho procedimiento en que se fija sobre el soporte de techado la capa de espesor determinado del material aislante que tiene una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50$ kPa para formar la cara superior de material aislante, se recubre la cara superior del material aislante con las placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa dispuestas con superposición de sus respectivos bordes adyacentes, incluyendo las placas
- 10 onduladas unas cúspides de ondulaciones separadas por unos huecos de ondulaciones, se fijan las placas onduladas al material aislante por los tornillos de anclaje, posicionándose los tornillos de anclaje para atravesar las cúspides de las ondulaciones, incluyendo los tornillos de anclaje un vástago con una rosca helicoidal, estando el vástago rematado por una cabeza de diámetro superior al diámetro del vástago sin rosca, se instalan sobre las placas onduladas los listones, disponiéndose los listones según unas líneas paralelas entre sí y
- 15 perpendiculares a las ondulaciones, con el fin de que cada listón descansen sobre las cúspides de las ondulaciones, se fijan los listones al menos a las placas onduladas por los tornillos de anclaje, posicionándose dichos tornillos de anclaje para atravesar las cúspides de las ondulaciones, se instalan los elementos de cubierta sobre los listones, con el fin de formar la cara externa en la cubierta,
- los listones se fijan al menos a las placas onduladas por mediación de piezas de unión dispuestas sobre las
- 20 cúspides de las ondulaciones, incluyendo la pieza de unión una garra de retención de listón y una meseta, posándose la meseta en llano sobre la cúspide de la ondulación, conectándose la garra de retención de listón a un extremo de la meseta situado en el lado de la cúspide de la ondulación, permitiendo la garra de retención de listón el mantenimiento del listón contra la cúspide de la ondulación, incluyendo la meseta un orificio de paso de tornillo de anclaje, atravesando el vástago y la rosca del tornillo de anclaje la meseta y la cúspide de la
- 25 ondulación de la placa ondulada, aplicándose la cabeza del tornillo de anclaje contra la cara superior de la meseta,
 - la pieza de unión incluye, además, dos patillas laterales,
 - las dos patillas laterales están orientadas hacia abajo a cada lado de la cúspide de la ondulación y descansan en sus extremos inferiores sobre la placa ondulada a ambos lados de dicha cúspide, disponiéndose la pieza de

30 unión a caballo sobre la cúspide de la ondulación,
 - La pieza de unión es una pieza plana,
 - La pieza de unión no incluye patilla lateral,
 - la punta del tornillo de anclaje permite perforar la cúspide de la ondulación como un clavo justo antes del

35 atornillado del tornillo de anclaje,
 - la punta del tornillo de anclaje permite perforar la cúspide de la ondulación como una barrena durante el atornillado del tornillo de anclaje,
 - la garra de retención de listón de la pieza de unión permite el mantenimiento del listón directamente contra la

40 cúspide de la ondulación,
 - la garra de retención de listón de la pieza de unión permite el mantenimiento del listón indirectamente contra la cúspide de la ondulación, interponiéndose una parte de la garra de retención de listón entre la cúspide de la

45 ondulación y el listón,
 - la meseta de la pieza de unión es sustancialmente rectangular,
 - la meseta de la pieza de unión es sustancialmente cuadrada,
 - el vástago y la rosca del tornillo de anclaje atraviesan la meseta de la pieza de unión en un orificio de paso

50 sustancialmente en el centro de la meseta,
 - los listones tienen cuatro caras, una cara superior, una cara inferior y dos caras laterales,
 - la garra de retención de la pieza de unión recubre/aprisiona las cuatro caras del listón,
 - la garra de retención de la pieza de unión recubre/aprisiona tres de las caras del listón, la cara superior, una de

55 las dos caras laterales y la cara inferior,
 - la garra de retención de la pieza de unión recubre/aprisiona tres de las caras del listón, la cara superior y las dos caras laterales,
 - la garra de retención de la pieza de unión está constituida por una sucesión continua de partes planas inclinadas

60 entre sí y que recubren unas caras del listón,
 - la pieza de unión con dos patillas laterales orientadas hacia abajo está configurada con el fin de que las dos patillas laterales descansan en sus extremos inferiores a lo largo de las dos pendientes ascendentes laterales de la cúspide de la ondulación o en los dos huecos que bordean la cúspide de la ondulación,
 - las dos patillas laterales orientadas hacia abajo de la pieza de unión están configuradas para que la meseta

65 descanse a caballo sobre la cúspide de la ondulación cuando los extremos inferiores de las patillas laterales descansan a lo largo de las dos pendientes ascendentes laterales de la cúspide de la ondulación o en los dos huecos que bordean la cúspide de la ondulación,
 - las dos patillas laterales orientadas hacia abajo de la pieza de unión tienen unas inclinaciones ajustables con respecto a la meseta,
 - las dos patillas laterales orientadas hacia abajo de la pieza de unión son verticales, por lo tanto, perpendiculares a la meseta,
 - las dos patillas laterales orientadas hacia abajo de la pieza de unión están inclinadas lateralmente con respecto a la vertical, apartándose las patillas laterales una de la otra yendo hacia abajo,

ES 2 931 048 T3

- la meseta es plana,
- la meseta está contorneada, al menos en parte, en forma de cúspide de onda, con el fin de adoptar la forma de la cúspide de la ondulación,
- la pieza de unión se obtiene por plegado de una pieza en bruto obtenida en una placa metálica,
- 5 - los tornillos de anclaje permiten, además, la fijación de los listones al material aislante,
- los tornillos de anclaje que permiten, además, la fijación de los listones al material aislante, también aseguran, por lo tanto, una fijación de la placa ondulada al material aislante,
- el techado está en pendiente,
- los elementos de cubierta son unas pizarras o equivalentes,
- 10 - los elementos de cubierta son unas tejas,
- las tejas incluyen sobre su cara inferior unas pestañas de retención y las tejas se retienen en los listones por sus pestañas,
- en el caso en que se implementen unas tejas que incluyan sobre su cara inferior unas pestañas de retención, se procede a la instalación sobre las placas onduladas de los listones, con el fin de que las tejas se retengan en los listones por sus pestañas,
- 15 - las tejas son unas tejas mecánicas,
- las tejas son unas tejas "marsellesas",
- las tejas son unas tejas de canal,
- las tejas o pizarras o equivalentes se fijan, además, a los listones por unos elementos de fijación de tipo de ganchos, clavos, tornillos o equivalentes,
- 20 - las placas onduladas tienen unas ondulaciones periódicas regulares,
- las placas onduladas tienen un patrón periódico constituido por un grupo de ondulaciones separado del siguiente grupo por un hueco llano,
- las placas onduladas con patrón periódico tienen un grupo de tres ondulaciones para un hueco llano,
- 25 - las placas onduladas con patrón periódico tienen un grupo de dos ondulaciones para un hueco llano,
- el techado está en pendiente y las placas onduladas están dispuestas con las ondulaciones alargadas en el sentido de la pendiente,
- el techado está en pendiente y las placas onduladas están dispuestas por bandas paralelas, siendo las bandas perpendiculares a la pendiente,
- 30 - las placas onduladas están desfasadas entre sí entre dos bandas sucesivas a lo largo de la pendiente,
- las placas onduladas están desfasadas entre sí a lo largo de la pendiente,
- el techado está en pendiente y los listones están dispuestos perpendicularmente a la pendiente,
- los tornillos de anclaje que atraviesan las placas onduladas se instalan preferentemente hacia los bordes superpuestos de las placas onduladas, con el fin de que atraviesen preferentemente al menos dos placas onduladas a la vez,
- 35 - unos tornillos de anclaje que atraviesan las placas onduladas se instalan a distancia de los bordes superpuestos de las placas onduladas,
- el soporte de techado incluye una superficie sustancialmente continua de obra gruesa que cierra el edificio hacia arriba, fijándose el espesor determinado de material aislante sobre la obra gruesa,
- 40 - la obra gruesa está constituida por un ensamblaje de ladrillos huecos,
- el soporte de techado incluye una superficie superior sustancialmente continua de obra gruesa que cierra el edificio hacia arriba y el material aislante se fija sobre la superficie de obra gruesa por encolado,
- la superficie superior sustancialmente continua de obra gruesa del soporte de techado es sustancialmente plana,
- 45 - el soporte de techado incluye una superficie discontinua de obra gruesa que cierra parcialmente hacia arriba el edificio y el material aislante permite cerrar hacia arriba el edificio,
- el soporte de techado con superficie discontinua de obra gruesa es un armazón y el material aislante se fija al armazón,
- el material aislante fijado sobre el soporte de techado forma una superficie superior sustancialmente plana,
- 50 - las puntas de los tornillos de anclaje son en forma de clavo y permiten perforar las placas onduladas como un clavo, es decir, golpeando la cabeza del tornillo de anclaje,
- las puntas de los tornillos de anclaje son en forma de barrena y permiten perforar las placas onduladas durante el atornillado como una barrena, es decir, girando el tornillo de anclaje,
- se prevén unos tornillos de anclaje que tienen unas longitudes de vástago diferentes,
- 55 - se prevén unos tornillos de anclaje que tienen dos longitudes diferentes, corta y larga,
- se prevén unos tornillos de anclaje denominados cortos que tienen una longitud de 95 mm,
- preferentemente, los tornillos de anclaje cortos de 95 mm se utilizan con unos espesores de aislamiento comprendidos entre 80 y 120 mm,
- se prevén unos tornillos de anclaje denominados largos que tienen una longitud de 125 mm,
- 60 - preferentemente, los tornillos de anclaje largos de 125 mm se utilizan con unos espesores de aislamiento \geq 120 mm,
- los tornillos de anclaje son de dos tipos, tornillos de anclaje cortos de 95 mm y tornillos de anclaje largos de 125 mm,
- los tornillos de anclaje de longitudes diferentes son discernibles por una marca o un color específico,
- 65 - los tornillos de anclaje tienen unas dimensiones idénticas, con la excepción de sus longitudes, que son diferentes,

- los tornillos de anclaje que incluyen unas diferencias dimensionales son discernibles por una marca o un color específico,
- los tornillos de anclaje son metálicos,
- los tornillos de anclaje son de materia plástica,
- 5 - la materia plástica de los tornillos de anclaje se elige de entre: el nailon, los polímeros del polipropileno,
- la cabeza del tornillo de anclaje es circular de 30 mm de diámetro e incluye una huella central de accionamiento,
- el vástago del tornillo de anclaje incluye una parte superior troncocónica, una parte central cilíndrica de diámetro 6 mm y una parte inferior de tipo autoperforante con extremo puntiagudo,
- la rosca del tornillo de anclaje tiene un paso de 16 mm y un diámetro global de 22 mm,
- 10 - los tornillos de anclaje se instalan en los huecos de las ondulaciones,
- los tornillos de anclaje se instalan en los llanos de las ondulaciones,
- los tornillos de anclaje instalados en los huecos o llanos de las ondulaciones son unos tornillos de anclajes cortos,
- los tornillos de anclaje se instalan sobre las cúspides de las ondulaciones de las placas onduladas,
- 15 - los tornillos de anclaje instalados en la cúspide de las ondulaciones son unos tornillos de anclajes largos,
- los tornillos de anclaje incluyen en la superficie superior de su cabeza y alineada con el eje principal del vástago, una huella de accionamiento en rotación por una herramienta de atornillado,
- la huella de accionamiento del tornillo es del tipo TORX®,
- la herramienta de atornillado es un destornillador manual,
- 20 - la herramienta de atornillado es un destornillador motorizado,
- el tornillo de anclaje tiene un vástago hueco que permite la inyección de un producto de encolado en el material aislante, con el fin de encolar el tornillo de anclaje en el material aislante una vez atornillado el tornillo de anclaje en el material aislante,
- el tornillo de anclaje tiene un vástago hueco y abierto en sus dos extremos superior, lado de la cabeza, e inferior, lado de la punta, permitiendo dicho vástago hueco la inyección de un producto de encolado en el extremo inferior del tornillo desde la cabeza del tornillo de anclaje, formando dicha punta abierta, además, un sacabocados para perforación de la placa ondulada,
- 25 - el tornillo de anclaje tiene un vástago hueco al menos abierto en su extremo superior, lado de la cabeza, permitiendo unas pequeñas venas radiales unidas al vástago hueco y que desembocan en la periferia del vástago y, posiblemente, de la rosca, la inyección de un producto de encolado alrededor del vástago,
- 30 - el tornillo de anclaje con pequeñas venas radiales incluye unas pequeñas venas en la parte alta del vástago que permiten la inyección de una espuma expandible en el interior de la ondulación, entre el material aislante y la cúspide de la ondulación,
- la abertura en el extremo superior del tornillo de anclaje con vástago hueco está en el fondo de la huella de accionamiento/atornillado.
- 35

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos:

- 40 la [Fig. 1] representa una vista desde arriba de una pieza de unión con nervaduras,
- la [Fig. 2] representa una vista de un primer extremo de la pieza de unión de la figura 1,
- la [Fig. 3] representa una vista lateral de la pieza de unión de la figura 1,
- la [Fig. 4] representa una vista de un segundo extremo de la pieza de unión de la figura 1,
- 45 la [Fig. 5] representa una vista del segundo extremo de la pieza de unión de la figura 1, instalado a caballo sobre una cúspide de ondulación de un segundo tipo de placa ondulada,
- la [Fig. 6] representa una vista del segundo extremo de la pieza de unión de la figura 1, instalado a caballo sobre una cúspide de ondulación de un primer tipo de placa ondulada,
- la [Fig. 7] representa una vista del segundo extremo de la pieza de unión de la figura 1, instalado a caballo sobre una cúspide de ondulación de un tercer tipo de placa ondulada,
- 50 la [Fig. 8] representa unas vistas desde arriba y lateral de un tornillo de anclaje largo,
- la [Fig. 9] representa unas vistas desde arriba y lateral de un tornillo de anclaje corto,
- la [Fig. 10] representa una primera etapa de realización de la cubierta con un encolado de placas de aislante sobre un soporte de techado en pendiente constituido por una obra gruesa de ladrillos huecos,
- 55 la [Fig. 11] representa una segunda etapa de realización con la instalación sobre las placas de aislante de una primera banda de placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa comenzando por abajo de la pendiente,
- la [Fig. 12] representa un detalle de la instalación de las placas onduladas al nivel de la superposición/del encabalgamiento de los extremos de las placas onduladas a lo largo de la pendiente entre dos bandas de placas onduladas y con fijación de las placas onduladas al material aislante por unos tornillos de anclaje al nivel del encabalgamiento,
- 60 la [Fig. 13] representa una tercera etapa de realización con la instalación sobre las placas onduladas de los listones que se fijan por unas piezas de unión y unos tornillos de anclaje, a las placas onduladas y a las placas de aislante,
- la [Fig. 14] representa un detalle de la fijación de un listón por una pieza de unión y un tornillo de anclaje atornillado sobre una cúspide de ondulación gracias a un atornillador eléctrico, midiéndose la distancia entre listones sucesivos a lo largo de la pendiente para adaptarse a las dimensiones funcionales de las tejas,
- 65

la [Fig. 15] representa una cuarta etapa de realización con la instalación de las tejas sobre los listones fijados a las placas onduladas y a las placas de aislante,

la [Fig. 16] representa una vista de un primer extremo de una pieza de unión que incluye, además, dos patillas laterales verticales,

la [Fig. 17] representa una vista del segundo extremo de la pieza de unión de la figura 16, instalado a caballo sobre una cúspide de ondulación del primer tipo de placa ondulada,

la [Fig. 18] representa una vista del segundo extremo de la pieza de unión de la figura 16, pero con patillas apartadas, instalado a caballo sobre una cúspide de ondulación del segundo tipo de placa ondulada con ondulaciones más anchas que el primer tipo y

la [Fig. 19] representa una vista de una cubierta con tejas de canal que incluye una placa ondulada del primer tipo fijada sobre el aislante por un tornillo de anclaje.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

La descripción que sigue, respecto a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará comprender bien en qué consiste la invención definida por las reivindicaciones y cómo se puede realizar.

Se presentan las etapas de la realización de la cubierta antes de detallar la estructura de los elementos implementados para esta realización.

En esta realización y contrariamente a lo que se hace habitualmente, las placas onduladas y los listones se fijan a un material aislante por unos tornillos de anclaje particulares. En efecto, habitualmente, los tornillos atraviesan el aislante para llegar a fijarse en unos materiales de construcción "en duro", más resistentes, como los de un armazón o de otra estructura de la construcción (madera, metal, mampostería, ladrillo, chapa...).

El material aislante, que puede estar en placas o en rollos que se desenrollan, es al menos un aislante térmico. El material aislante puede incluir eventualmente otras funciones, como, por ejemplo, de barrera de vapor. Este material aislante es ligero, poco compacto y presenta unas propiedades mecánicas, en concreto, de resistencia al arranque o a la tracción, bastante menores que las de los otros materiales de construcción "en duro".

En particular, el material aislante presenta una resistencia a la compresión con el 10 % de deformación, σ_{10} , tal como se define por la norma EN 826, de al menos 50 kPa. Las propiedades de resistencia de estos materiales aislantes se describen más específicamente en la norma EN 826: 2013 "Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination du comportement en compression" ("Productos aislantes térmicos destinados a las aplicaciones de la edificación - Determinación del comportamiento en compresión").

El material aislante está constituido típicamente por placas de lana de roca, de poliestireno expandido (EPS), de espuma de poliestireno expandido extrudido (XPS) o de poliuretano. En cambio, se evitará implementar la invención con otros tipos de aislamiento, como los rollos de fibras de vidrio, el corcho o el vidrio celular, debido a sus escasas características mecánicas, salvo que se pueda utilizar un medio de refuerzo de estas características mecánicas, en concreto, por la inyección de una cola o equivalente a través del tornillo de anclaje.

Más precisamente, los aislantes utilizables tienen un peso y una resistencia al aplastamiento suficientes y, por lo tanto, son de una compacidad adaptada que puede diferenciarse eventualmente según la ubicación sobre el techado, la zona geográfica de localización del edificio, así como la conformación geométrica de las pendientes que componen el techado.

De este modo, se pueden definir tres clases de restricciones de aislamiento: clase normal (edificios poco expuestos a las ráfagas de viento, edificios urbanos), clase media (edificios que pueden estar expuestos a las ráfagas de viento, edificios de gran tamaño que se distinguen en el contexto urbano o edificios más allá/fuera del contexto urbano), clase elevada (edificios a menudo expuestos a las ráfagas de viento, zonas costeras, contexto no urbano, edificios muy altos, etc.).

La invención puede implementarse con varios tipos de aislantes.

La lana de roca para la clase normal. Este material puede elegirse con una densidad elevada $p > 140 \text{ kg/m}^3$ y con densidad única, con una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50 \text{ kPa}$. Como variante, puede elegirse este material con una densidad media $p = 140 \text{ kg/m}^3$ y con doble densidad (200/120), con una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50 \text{ kPa}$.

La lana de roca para la clase media. Este material puede elegirse con una densidad elevada $p > 150 \text{ kg/m}^3$ y con doble densidad (210/145), con una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50 \text{ kPa}$.

La lana de roca para la clase elevada. Este material puede elegirse con una densidad todavía más elevada $p = 165 \text{ kg/m}^3$ y con doble densidad (220/150) con una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 70 \text{ kPa}$.

El poliestireno extrudido (EPS) y que presenta para todas las clases una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 150$ kPa.

El poliestireno expandido extrudido (XPS) y que presenta para todas las clases una resistencia a la compresión $\sigma_{10} > 150$ kPa.

5 Preferentemente, se implementa un aislamiento térmico cuya resistencia mínima requerida para el aplastamiento a los 10 años es $\sigma_{10} \geq 50$ kPa.

10 Los tornillos de anclaje utilizados, en el presente documento, para fijación al material aislante son particulares y se asemejan a unos taladros o "auger" y, por lo tanto, tienen un diámetro de su rosca o hélice (siendo estos dos términos equivalentes) muy grande con respecto a su diámetro de vástago, con el fin de tener una superficie de contacto importante con el material aislante. Además, los tornillos de anclaje son de materia plástica.

15 Preferentemente, como en el ejemplo descrito más específicamente, los listones se fijan por mediación de piezas de unión al material aislante, pero también a las placas onduladas, por el hecho de que los tornillos de anclaje se atornillan a través de las placas onduladas.

20 En el ejemplo de las figuras 10 a 15, el edificio del que se realiza la cubierta, ya sea como primera realización, ya sea para reparación o cambio de cubierta, incluye un soporte de techado que está constituido por una obra gruesa de mampostería de ladrillos huecos 1 que forman una superficie plana que es continua fuera de las zonas de travesía de equipo (chimenea, ventilación...). Este soporte de techado forma una pendiente y la cubierta realizada estará, igualmente, en pendiente.

25 Sobre esta superficie plana de aislante, figura 10, se ha extendido cola 12 y se ha comenzado a instalar unas placas de aislante 2 que son, en el presente documento, unas placas rígidas de poliestireno expandido.

30 De una manera general, las placas de aislante deben estar correctamente unidas/fijadas a la estructura subyacente por unos medios adaptados a la estructura subyacente y a las placas. Por ejemplo, se pueden utilizar unos pasadores para una estructura subyacente de ladrillo y cemento, unos tornillos para una estructura subyacente de madera, adhesivo, como en el ejemplo (se evitará el encolado por unas espumas, ya que no cumplen con las normas europeas) para las superficies de cemento, madera, tejas, etc.

35 La capa de material aislante constituida por placas de aislante 2 encoladas sobre la obra gruesa de ladrillos huecos 1 forma una superficie superior, igualmente, plana y continua y, figura 11, se comienza a instalar sobre esta superficie unas placas onduladas 3 del primer tipo, bituminosas de fibras de celulosa, comenzando hacia abajo de la pendiente. Estas placas onduladas 3 incluyen un patrón repetitivo constituido por una serie de tres ondulaciones separada de otra serie de tres ondulaciones por un hueco extendido 31 que es llano. Cada ondulación incluye una cúspide 30 bordeada por dos huecos 31 y estos huecos 31 dentro de una serie de tres ondulaciones son estrechos y redondeados en comparación con el hueco extendido y llano 31 que separa las series.

40 Con el fin de garantizar una estanquidad al agua líquida que podría encontrarse accidentalmente sobre las placas onduladas y como se realiza esto convencionalmente, los bordes laterales de las placas onduladas se superponen/se cabalgan dentro de una banda de placas onduladas, al igual que para la superposición/el encabalgamiento de los bordes de extremos a lo largo de la pendiente entre unas placas onduladas de dos bandas sucesivas a lo largo de la pendiente, recubriendo el extremo de la placa ondulada más alta a lo largo de la pendiente el de la más baja de las dos bandas. Esto es lo que se ve en la figura 12 para los extremos de placas onduladas a lo largo de la pendiente entre dos bandas.

50 Las ondulaciones se alargan/disponen en el sentido de la pendiente, con el fin de permitir el flujo de una eventual agua que haya podido encontrarse sobre las placas onduladas.

55 También en la figura 12, se observa la presencia de tornillos de anclaje 6 dispuestos a lo largo de la superposición de los bordes de extremos de placas onduladas 3 y que permiten fijar cada vez dos placas onduladas a las placas de aislante 2. Estos tornillos de anclaje 6 se atornillan a través de las placas onduladas 3 al nivel de las cúspides 30 de las ondulaciones. Hay que observar que, para todos los tipos de placas onduladas, se instalan preferentemente los tornillos de anclaje sobre las cúspides de las ondulaciones, con el fin de garantizar una estanquidad óptima al agua líquida.

60 Sobre las placas onduladas 3, se instalan, a continuación, unos listones 4 en líneas paralelas perpendiculares a la pendiente y cuyo apartamiento está adaptado a las dimensiones de los elementos de cubierta que, en el presente documento, son unas tejas 5 que recubrirán el conjunto. Por lo tanto, los listones 4 son también perpendiculares a las ondulaciones. En la figura 13, los listones 4 se fijan a las placas de aislante 2 y a las placas onduladas 3 por unos tornillos de anclaje 6 por mediación de piezas de unión 7.

65 Preferentemente, como se representa, para un listón dado, se instala el tornillo de anclaje más bajo en el sentido de la pendiente con respecto al listón. En una alternativa de realización, se instala el tornillo de anclaje más alto

en el sentido de la pendiente con respecto al listón y se utiliza una pieza de unión que permite retener el listón por su cara lateral en el lado opuesto al tornillo, con el fin de evitar que el listón pueda escaparse y deslizarse hacia abajo a lo largo de la pendiente.

- 5 Las tejas 5 que se posarán incluyen sobre su cara inferior unas pestañas y los listones 4 permiten retener a lo largo de la pendiente las tejas 5 por sus pestañas.

Hay que observar que se implementa una línea de listones a lo largo de abajo de la pendiente, con el fin, simplemente, de recrecer las tejas de la fila de abajo con respecto a las placas onduladas y de permitir una mejor ventilación entre las placas onduladas y las tejas y evitar que la teja de abajo se aplica directamente sobre la placa ondulada abajo de la pendiente.

En la figura 14 se ve más precisamente que la pieza de unión 7 aprisiona por su garra 73, 71, 74 en parte el listón 4 pasando por arriba de este último. La pieza de unión 7 se coloca sobre una cúspide 30 de ondulación, con el fin de que el tornillo de anclaje 6 se atornille a través de la cúspide 30 de la ondulación y en la capa de material aislante 2 que está por debajo de las placas onduladas 3. Por lo tanto, los tornillos de anclaje 6 que sirven para fijar los listones 4 por mediación de las piezas de unión sirven, igualmente, para completar la fijación de las placas onduladas 3 al material aislante. De esta disposición, resulta, igualmente, que los listones 4, por mediación de las piezas de unión 7, también se encuentran fijados a las placas onduladas 3.

Gracias a su forma, la pieza de anclaje 7' con patillas e incluso 7 sin patilla, es relativamente estable una vez posada sobre el listón y la cúspide de la ondulación.

En la figura 14 se puede observar que el tornillo de anclaje para la pieza de unión se va a atornillar, en el presente documento, a través de una superposición de dos bordes laterales de dos placas onduladas de una fila. En otras ubicaciones a lo largo del listón 4, puede ser una sola placa ondulada la que se atraviesa por el atornillado del tornillo de anclaje 6.

Se observa, en este ejemplo, que los tornillos de anclaje 6 se atornillan todos al nivel de las cúspides de las ondulaciones de las placas onduladas y, por lo tanto, se pueden utilizar unos tornillos de anclaje de misma longitud sin tener necesidad de tornillos de anclaje de longitudes diferentes. Si se hubieran instalado algunos tornillos de anclaje en unos huecos de ondulaciones, entonces, se podrían haber previsto unos tornillos de anclaje 6, 8 de longitudes diferentes de vástago 61, 81 para fijación en un hueco o en llano (tornillo de anclaje corto) y para fijación en la cúspide (tornillo de anclaje largo).

Se implementa un atornillador eléctrico 11 con una broca de atornillado TORX® por el hecho de que la cabeza 60, 80 del tornillo de anclaje 6, 8 incluye una huella de accionamiento 64, 84 para atornillado (incluso desatornillado) TORX®.

En la práctica, se prefiere instalar los tornillos de anclaje al nivel de las cúspides de las ondulaciones y, si se prevén unos tornillos de anclaje de longitudes de vástago diferentes y/o de pasos de rosca diferentes y/o de diámetros de rosca diferentes y, por lo tanto, diferentes tipos de tornillos de anclaje, esto es esencialmente función de la altura de las ondulaciones y/o del espesor y de la naturaleza del material aislante que se implementan. Por lo tanto, se pueden elegir unos tornillos de anclaje esencialmente en función de las características de las placas onduladas, de la ubicación del tornillo (hueco/llano o cúspide) y del material aislante.

También en la práctica, se utiliza un tornillo de anclaje cuya longitud está adaptada a la altura de las ondulaciones y al espesor del material aislante, con el fin de que el tornillo de anclaje entre bien en el material aislante, pero no lo atraviese completamente y no vuelva a salir por el otro lado del material aislante.

También en la figura 14, la cinta métrica está destinada a posicionar correctamente el listón 4 con respecto a un listón anterior a lo largo de la pendiente o con respecto al borde inferior de la pendiente, en función de las dimensiones de las tejas. En particular, hacia el borde inferior de la pendiente, hace falta que las tejas de abajo tengan sus bordes inferiores por encima del canalón 10 dispuesto en el reborde del techado.

Estando los listones 4 fijados, se pueden instalar las tejas 5 sobre los listones comenzando por la fila de abajo, como está visible en la figura 15.

Se puede observar que se utilizan unos tornillos de anclaje en un primer momento, antes de la instalación de los listones, para fijar las placas onduladas al material aislante y se utilizan otros tornillos de anclaje en un segundo momento para fijar los listones, en concreto, por mediación de piezas de unión, a las placas onduladas y, preferentemente, también al material aislante. Esta primera utilización de los tornillos de anclaje puede realizarse para asegurar una fijación óptima de las placas onduladas o solamente para asegurar una fijación mínima, menor que la fijación óptima, durante la realización de la cubierta, permitiendo la segunda utilización de los tornillos de anclaje obtener la fijación óptima de las placas onduladas. La fijación óptima corresponde a un grado de fijación que permite que el techado resista un arranque o una destrucción, en concreto, debido al viento, en lo que se

refiere, más particularmente, a las placas onduladas. En todos los casos, después de la instalación de los listones, la fijación de las placas onduladas debe ser preferentemente óptima. Se debe observar que el peso y el tipo de los elementos de cubierta también pueden influir en el grado de fijación, dado que estos elementos aplican un cierto peso sobre los listones y placas onduladas.

5 Se pueden utilizar otros tipos de tejas 5 y, en concreto, unas tejas de canal, como se representa en la figura 19, donde una placa ondulada del primer tipo 3 se fija sobre el aislante 2 por un tornillo de anclaje corto 6, en este ejemplo, en el que no se implementa pieza de unión ni listón.

10 En unas variantes de implementación, se pueden utilizar unas placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa que tengan otros patrones de ondulación y, por ejemplo, con unas ondulaciones regulares (no separadas por unos llanos) o no, en concreto, la 3" de la figura 7 que se presentará después más precisamente.

15 Las figuras 1 a 4 representan una pieza de unión simple 7 (sin patillas laterales) destinada a instalarse para presionar el listón 4 contra la placa ondulada 3, 3', 3" y que permite fijar el listón 4 a la placa ondulada 3, 3', 3" y al material aislante 2. La pieza de unión 7 está formada por varias partes: una meseta 70 y una garra de retención 71, 73, 74 de listón. Se verá en relación con las figuras 16 a 18 que también es posible implementar unas piezas de unión 7' que incluyan, además, dos patillas laterales 72. La pieza de unión 7, 7' es metálica.

20 La meseta 70, que es plana y de forma cuadrada, en el presente documento, está destinada a posarse en llano sobre una cúspide 30 de ondulación de la placa ondulada 3, 3', 3", instalándose la pieza de unión 7, 7' sobre una cúspide de ondulación. En el centro de la meseta 70 se realiza un orificio de paso pasante 78, con el fin de permitir el paso de un vástago de tornillo de anclaje 6, 8 sin que la rosca del tornillo tenga que forzar o ensanchar el orificio de paso 78 durante el atornillado del tornillo de anclaje, pero, preferentemente, que impide una extracción del
25 tornillo a través del orificio de paso 78 por una simple tracción axial. En este ejemplo, el orificio de paso 78 tiene un diámetro igual a aproximadamente 3/4 de la anchura de la rosca 62, 82 del tornillo de anclaje, esto, para permitir un mejor mallado entre el tornillo de anclaje y la meseta 70. De este modo, se implementa un acoplamiento más importante entre el tornillo de anclaje y la meseta 70 para tener en cuenta las propiedades mecánicas del aislante.

30 La garra de retención 73, 71, 74 de listón está en continuidad con un lado de la meseta 70 que está en relación con la cúspide 30 de la ondulación. La garra de retención 73, 71, 74 que está en varias porciones aprisiona al menos en parte el listón 4 y, en este ejemplo, aprisiona su cara superior por una porción 71, una de las dos caras laterales sobre toda su altura por una porción 73 y la otra cara lateral sobre una parte de su altura por una porción
35 74. De este modo, en este ejemplo, el listón se aplica directamente contra la cúspide de las ondulaciones por la garra de retención 73, 71, 74 de la pieza de unión 7.

En las figuras 5 a 7 se han representado varios tipos de listones 4, de materia plástica, de metal preferentemente perforado, de madera y que tienen unas dimensiones diferentes, adaptándose la pieza de unión utilizada 7, 7' al listón. En el caso de listones de metal 4, se eligen los metales de los listones 4 y de las piezas de unión 7, 7' por
40 su compatibilidad y, en particular, para evitar unas reacciones de oxidorreducción entre sí.

En el caso de piezas de unión 7' con patillas laterales, las patillas laterales 72 son ya sea verticales (figuras 16 y 17), ya sea inclinadas hacia abajo y el exterior (figura 18), siendo los extremos inferiores de las patillas laterales 72 redondeados y estando destinados a llegar a aplicarse contra la cara superior de la placa ondulada 3, 3', 3", a
45 ambos lados de una cúspide, estando la pieza de unión a caballo sobre la cúspide 30 de la ondulación.

La inclinación de las patillas laterales con respecto a la meseta 70 se adapta a la forma y a las dimensiones de las ondulaciones: en las figuras 16 y 17, las patillas laterales 72 de la pieza de unión 7' son verticales y perpendiculares a la meseta 70, en la figura 18 las patillas laterales 72 de la pieza de unión 7' se apartan progresivamente una de
50 la otra yendo hacia abajo. En unas variantes, puede regularse la inclinación de las patillas laterales 72 forzando o torciendo el metal de la pieza de unión 7'.

Con el fin de reforzar la rigidez de la pieza de unión 7 según al menos una dirección dada, se han previsto, como se representa en las figuras 1 a 4, unas nervaduras 77 obtenidas, en concreto, por estampación. Estas nervaduras
55 también pueden realizarse sobre las piezas de unión 7' con patillas laterales 72.

La pieza de unión 7, 7' es de metal, por ejemplo, de acero inoxidable, de acero galvanizado y se obtiene por recorte de una pieza en bruto en una placa de metal y esta pieza en bruto se pliega, a continuación, para formar las
60 diferentes partes: meseta 70, garra de retención 73, 71, 74 de listón y eventuales patillas 72. El espesor de metal está comprendido entre 1 mm y 1,5 mm y es, preferentemente, de 1,2 mm. Dado que los listones 4 tienen, en general, unas dimensiones estandarizadas, se puede prever la realización de dos modelos de piezas de unión que permitan una adaptación a la mayor parte de las dimensiones que se encuentran de listones y que son de 3x3 cm, 3x2 cm y 3x4 cm.

65 Se prevé eventualmente fijar positivamente los listones a las piezas de unión por unos clavos o tornillos y se ha previsto, en este ejemplo, un agujero 79 a través de la porción de la garra 71 de la pieza de unión 7 en las figuras

1 a 4. En una variante, se omite el agujero 79. El agujero 79 también puede realizarse sobre las piezas de unión 7' con patillas laterales 72. En una variante que sustituye el agujero 79, para unos listones de madera, incluso de materia plástica, a una parte de la porción 71 de la garra se le hace una muesca en V y se la pliega hacia abajo y sirve de punta de clavado de la garra al listón: el instalador coloca la garra sobre el listón y da un golpe de mazo sobre la garra para que la punta de la V se hunda en el listón. Se pueden prever otras formas de muescas con puntas plegadas hacia abajo para "clavado" de la pieza de unión al listón.

En las figuras 5 a 7 y 17, 18 se pueden ver diferentes tipos de placas onduladas. Las placas onduladas se diferencian, en concreto, por la presencia o no de llanos y el número de ondulaciones/ondas entre dos llanos.

En las figuras 5 a 7 es la pieza de unión simple 7 (sin patilla) de las figuras 1 a 4 la que se implementa. En las figuras 17 y 18 es la pieza de unión 7' con patillas laterales 72 de la figura 16 la que se implementa, lo que permite una disposición a caballo de la pieza de unión 7' sobre dos tipos de placas onduladas 3, 3'. Puede observarse que en la figura 17 las patillas laterales 72 son verticales para una placa ondulada del primer tipo 3 y que en la figura 18 las patillas laterales 72 están inclinadas para una placa ondulada del segundo tipo 3'.

La placa ondulada 3 del primer tipo de la figura 6 o de la figura 17 incluye unas series de tres ondulaciones y un hueco llano, siendo cada ondulación de una anchura que permite la utilización de una pieza de unión 7' con patillas verticales 72, en el caso de que se implementaran.

La placa ondulada 3' del segundo tipo de la figura 5 o de la figura 18 incluye unas series de dos ondulaciones separadas por un hueco llano. Siendo cada ondulación de la placa ondulada 3' más ancha que la de la placa ondulada del primer tipo 3, se utiliza, entonces, una pieza de unión 7' con patillas laterales 72 inclinadas con respecto a la vertical, si se utilizan unas piezas de unión 7' con patillas laterales. Por último, la placa ondulada 3" del tercer tipo de la figura 7 incluye unas ondulaciones regulares y no incluye llano.

En las figuras 8 y 9 se representan unos tornillos de anclaje de longitudes diferentes. En la figura 9, se representa un tornillo de anclaje corto 6 con vástago 61 más corto que el tornillo de anclaje largo 8, figura 8, con vástago 81 más largo. Los tornillos de anclaje 6, 8 incluyen unas cabezas 60, 80 en un extremo superior y unas puntas 63, 83 en un extremo inferior. Las puntas 63, 83 de los extremos inferiores de los tornillos de anclaje son puntiagudas y del tipo autoperforante como un clavo. Una rosca helicoidal 62, 82 está dispuesta a lo largo del vástago 61, 81.

Se pueden utilizar dos longitudes de tornillos de anclaje para una realización dada si se prevé fijar las placas onduladas al material aislante atornillando unos tornillos de anclaje cortos al nivel de los huecos, posiblemente unos llanos, de las ondulaciones y atornillando unos tornillos de anclaje largos al nivel de las cúspides de ondulaciones para fijación de los listones y/o simplemente, fijación de las placas onduladas al material aislante.

También puede elegirse utilizar unos tornillos de anclaje de misma longitud para las fijaciones en los huecos/llanos y para las fijaciones en las cúspides de las ondulaciones. Si se efectúan todas las fijaciones por tornillos de anclaje, como preferentemente, sobre las cúspides de las ondulaciones, se elige la longitud del tornillo de anclaje con vástago largo o corto en función de la altura de las ondulaciones y del espesor del material aislante, siendo, entonces, todos los tornillos de anclaje de misma longitud.

De este modo, según las modalidades de implementación, se pueden prever unos tornillos de anclaje de longitudes diferentes. Por ejemplo, se prevén dos longitudes de tornillos de anclaje con unos tornillos de anclaje cortos y unos tornillos de anclaje largos. En la práctica, se elige la longitud de los tornillos de anclaje en función de las características dimensionales de las placas onduladas, del lugar donde se instala el tornillo de anclaje (sobre una cúspide o en un hueco o llano) y del espesor de los paneles aislantes. En una variante, se puede prever que los tornillos de anclaje destinados a fijar los listones no penetren en el material aislante, fijándose el listón solamente a la placa ondulada por el tornillo de anclaje. Sin embargo, es preferible que los tornillos de anclaje de los listones entren también en el material aislante, ya que esto asegura una fijación adicional de la placa ondulada al material aislante.

Las características estructurales y dimensionales de los tornillos de anclaje 6, 8 representados en las figuras 8 y 9 son las siguientes:

Cabeza circular 60, 80: anchura o diámetro = 30 mm, espesor hacia el borde = 2,5 mm, espesor hacia el centro = 3,5 mm, inserto central o huella 64, 84 que puede ser de tipo hexagonal o de tipo Torx® y, entonces, preferentemente T40.

El vástago 61, 81 debajo de la cabeza incluye tres partes: una parte superior troncocónica de altura = 15 mm con base superior de anchura o diámetro = 12 mm y base inferior de anchura o diámetro = 6 mm, una parte central del vástago que es cilíndrica de anchura o diámetro = 6 mm y una parte inferior del vástago que forma una punta de tipo autoperforante 63, 83 con extremo puntiagudo y que puede perforar la placa ondulada.

La rosca 82: paso = 16 mm, anchura con respecto al vástago = 8 mm, anchura o diámetro global = 22 mm (por lo tanto, vástago incluido).

Las longitudes (o alturas según el punto de vista) de los dos tornillos de anclaje 6, 8 son, en cambio, diferentes, el más corto 6 mide 95 mm de longitud/altura con 5 vueltas para la rosca y el más largo 8 mide 125 mm de longitud/altura con 7 vueltas para la rosca.

5

Por ejemplo, con un panel aislante de espesor 80 mm, se puede utilizar un tornillo de 95 mm de longitud/altura y con un panel aislante de espesor superior a 120 mm, se puede utilizar un tornillo de 125 mm de longitud/altura.

10

Se comprende que estas dimensiones se dan a título de ejemplos y que pueden adaptarse en función de las aplicaciones y, en concreto, en función del aislante y de las placas onduladas utilizadas.

15

Gracias a la posibilidad de utilizar una herramienta de atornillado de los tornillos de anclaje, la instalación se encuentra por ello simplificada y acelerada. Por lo demás, no es necesario perforar la placa ondulada antes de la instalación del tornillo de anclaje, ya que este último, gracias a su punta de tipo autoperforante 63, 83, puede atravesar la cúspide de la ondulación. Los tornillos de anclaje se producen por impresión industrial en caliente o moldeado y pueden ser de polímero de nailon o de polipropileno o sus derivados. En los ejemplos representados, una pieza de unión 7, 7' se implementa para fijar los listones a las placas onduladas y al material aislante, disponiéndose los tornillos de anclaje lateralmente en los listones. En unas variantes, se puede prever una fijación de listones 4 sin pieza de unión: los tornillos de anclaje pueden atravesar los listones y/o, si el tornillo de anclaje se dispone lateral en el listón, la cabeza 60, 80 del tornillo de anclaje que es relativamente ancha puede aplicarse por una parte de su cara inferior sobre la cara superior del listón para presionarlo contra la cúspide de la placa ondulada. En una modalidad de la última variante, se puede prever una arandela de diámetro ancho en la subcabeza del tornillo de anclaje que se aplica contra la cara superior del listón. Esta arandela puede sustituirse por una placa perforada plana que se apoye sobre la cara superior del listón.

20

Se comprende que se pueden implementar unas placas onduladas de otras formas y, por ejemplo, con ondulaciones regulares periódicas, es decir, sin hueco llano, como la 3" de la figura 7.

25

También se pueden utilizar unas placas que incluyan unos rebajes en las cúspides de las ondulaciones, alineándose los rebajes perpendicularmente a las ondulaciones y estando destinados a recibir el listón 4 que se encuentra, de este modo, retenido en los rebajes. Este otro tipo de placa ondulada ha sido objeto de una patente FR2755712 B1, pero los rebajes se utilizan, en el presente documento, para recibir los listones y las ondulaciones pueden estar dispuestas de manera diferente de las de la patente, en concreto, como se describen 3, 3', 3" en la presente solicitud. En una configuración de este tipo, los listones y rebajes pueden estar dimensionados para que la superficie superior del listón instalado en el rebaje esté sustancialmente nivelada con la cúspide de la ondulación y la garra de retención de la pieza de unión podrá adaptarse, entonces, para ser un simple dedo en el mismo plano que la meseta 70, apoyándose el dedo sobre la cara superior del listón 4 que está en el rebaje, encontrándose, entonces, este último 4 aprisionado, hacia abajo y lados aguas arriba, aguas abajo (en el sentido de la pendiente, estando aguas arriba hacia el lado alto de la pendiente), por el rebaje y, hacia arriba, por el dedo que constituye la garra de la pieza de unión.

30

35

40

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de realización de una cubierta de techado de un edificio, incluyendo el edificio un soporte de techado (1), procedimiento en el que

5

- se fija sobre el soporte de techado (1) una capa de espesor determinado de un material aislante (2) para formar una cara superior de material aislante (2), **caracterizado por que** el material aislante tiene una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50$ kPa,

10

- se recubre la cara superior del material aislante (2) con unas placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa (3, 3', 3'') dispuestas con superposición de sus respectivos bordes adyacentes, incluyendo las placas onduladas (3, 3', 3'') unas cúspides (30) de ondulaciones separadas por unos huecos (31) de ondulaciones,

15

- se fijan las placas onduladas (3, 3', 3'') al material aislante (2) por unos tornillos de anclaje (6, 8), posicionándose los tornillos de anclaje (6, 8) para atravesar las cúspides (30) de las ondulaciones, incluyendo los tornillos de anclaje (6, 8) un vástago (61, 81) con una rosca helicoidal (62, 82), estando el vástago (61, 81) rematado por una cabeza (60, 80) de diámetro superior al diámetro del vástago sin rosca y

- se instalan unos elementos de cubierta (5) sobre las placas onduladas (3, 3', 3''), con el fin de formar una cara externa en la cubierta.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos de cubierta (5) se instalan sobre las placas onduladas (3, 3', 3'') por mediación de listones (4), consistiendo, entonces, dicho procedimiento **en que**:

20

- se fija sobre el soporte de techado (1) la capa de espesor determinado del material aislante (2) que tiene una resistencia a la compresión $\sigma_{10} \geq 50$ kPa para formar la cara superior de material aislante (2),

25

- se recubre la cara superior del material aislante (2) con las placas onduladas bituminosas de fibras de celulosa (3, 3', 3'') dispuestas con superposición de sus respectivos bordes adyacentes, incluyendo las placas onduladas (3, 3', 3'') unas cúspides (30) de ondulaciones separadas por unos huecos (31) de ondulaciones,

30

- se fijan las placas onduladas (3, 3', 3'') al material aislante (2) por los tornillos de anclaje (6, 8), posicionándose los tornillos de anclaje (6, 8) para atravesar las cúspides (30) de las ondulaciones, incluyendo los tornillos de anclaje (6, 8) un vástago (61, 81) con una rosca helicoidal (62, 82), estando el vástago (61, 81) rematado por una cabeza (60, 80) de diámetro superior al diámetro del vástago sin rosca,

- se instalan sobre las placas onduladas (3, 3', 3'') los listones (4), disponiéndose los listones (4) según unas líneas paralelas entre sí y perpendiculares a las ondulaciones, con el fin de que cada listón (4) descansa sobre las cúspides (30) de las ondulaciones,

35

- se fijan los listones (4) al menos a las placas onduladas (3, 3', 3'') por los tornillos de anclaje (6, 8), posicionándose dichos tornillos de anclaje (6, 8) para atravesar las cúspides (30) de las ondulaciones,

- se instalan los elementos de cubierta (5) sobre los listones (4), con el fin de formar la cara externa en la cubierta.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por que** los listones (4) se fijan al menos a las placas onduladas (3, 3', 3'') por mediación de piezas de unión (7, 7') dispuestas sobre las cúspides (30) de las ondulaciones, incluyendo la pieza de unión (7, 7') una garra de retención (73, 71, 74) de listón y una meseta (70), posándose la meseta (70) en llano sobre la cúspide (30) de la ondulación, conectándose la garra de retención (73, 71, 74) de listón a un extremo de la meseta (70) situado en el lado de la cúspide de la ondulación, permitiendo la garra de retención (73, 71, 74) de listón el mantenimiento del listón (4) contra la cúspide (30) de la ondulación, incluyendo la meseta (70) un orificio de paso (78) de tornillo de anclaje (6, 8), atravesando el vástago (61, 81) y la rosca (62, 82) del tornillo de anclaje (6, 8) la meseta (70) y la cúspide (30) de la ondulación de la placa ondulada (3, 3', 3''), aplicándose la cabeza (60, 80) del tornillo de anclaje (6, 8) contra la cara superior de la meseta (70).

40

45

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la pieza de unión (7') incluye, además, dos patillas laterales (72) y **por que** las dos patillas laterales (72) están orientadas hacia abajo a cada lado de la cúspide (30) de la ondulación y descansan en sus extremos inferiores sobre la placa ondulada (3, 3', 3'') a ambos lados de dicha cúspide (30), disponiéndose la pieza de unión (7') a caballo sobre la cúspide (30) de la ondulación.

50

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** los tornillos de anclaje (6, 8) permiten, además, la fijación de los listones (4) al material aislante (2).

55

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los tornillos de anclaje (6, 8) son de materia plástica y **por que** la cabeza (60, 80) del tornillo de anclaje (6, 8) es circular de 30 mm de diámetro e incluye una huella central de accionamiento (64, 84), el vástago (61, 81) del tornillo de anclaje incluye una parte superior troncocónica, una parte central cilíndrica de diámetro 6 mm y una parte inferior de tipo autoperforante con extremo en punta (63, 83) y la rosca (82) del tornillo de anclaje tiene un paso de 16 mm y un diámetro global de 22 mm.

60

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los tornillos de anclaje (6, 8) son de dos tipos, tornillos de anclajes cortos (6) de 95 mm y tornillos de anclajes largos (8) de 125 mm.

65

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el techado está en pendiente y los elementos de cubierta (5) son unas tejas y **por que** en el caso en que se implementen unas tejas que incluyan sobre su cara inferior unas pestañas de retención, se procede a la instalación sobre las placas onduladas (3, 3', 3'') de los listones (4), con el fin de que las tejas se retengan en los listones (4) por sus pestañas.
- 5
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el soporte de techado (1) incluye una superficie superior sustancialmente continua de obra gruesa que cierra el edificio hacia arriba y el material aislante (2) se fija sobre la superficie de obra gruesa por encolado (12).
- 10
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** se implementan unos tornillos de anclaje que incluyen un vástago hueco que permite la inyección de un producto de encolado en el material aislante, con el fin de encolar el tornillo de anclaje en el material aislante una vez atornillado el tornillo de anclaje en el material aislante.

Fig.1

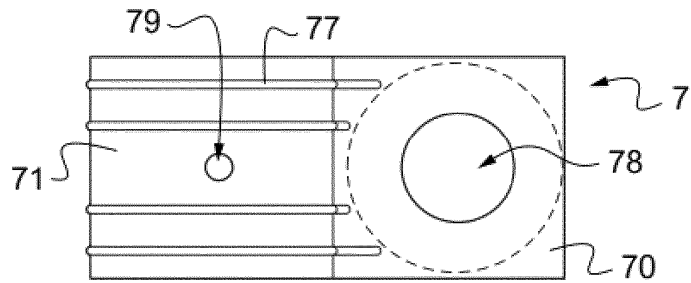


Fig.2

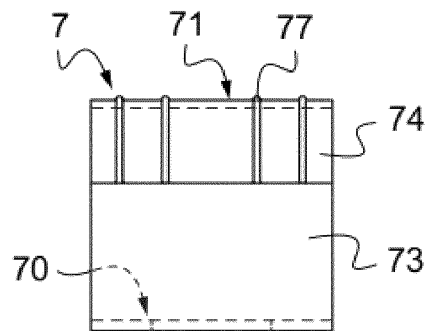


Fig.3

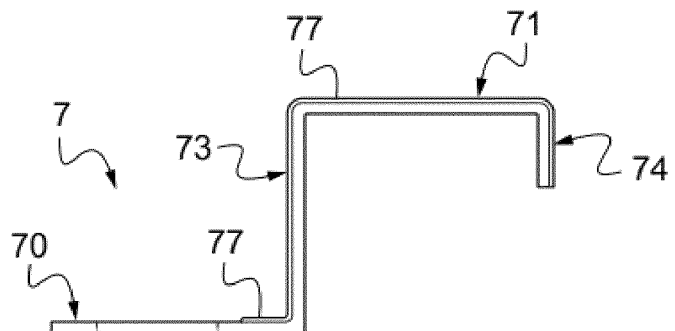


Fig.4

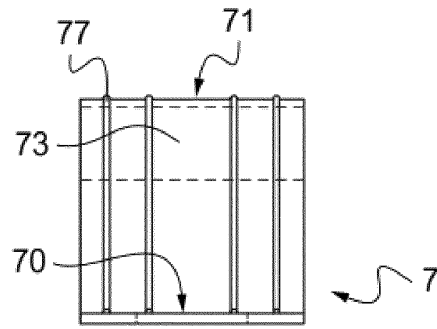


Fig.5

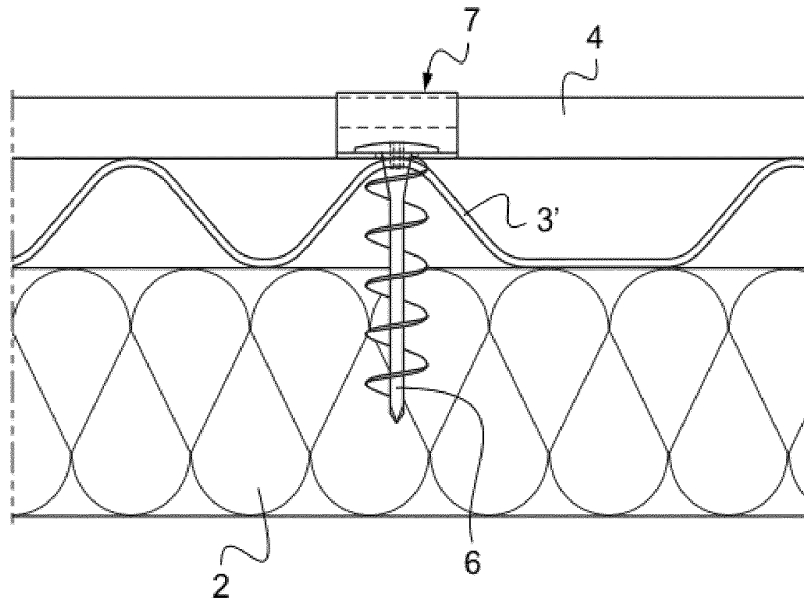


Fig.6

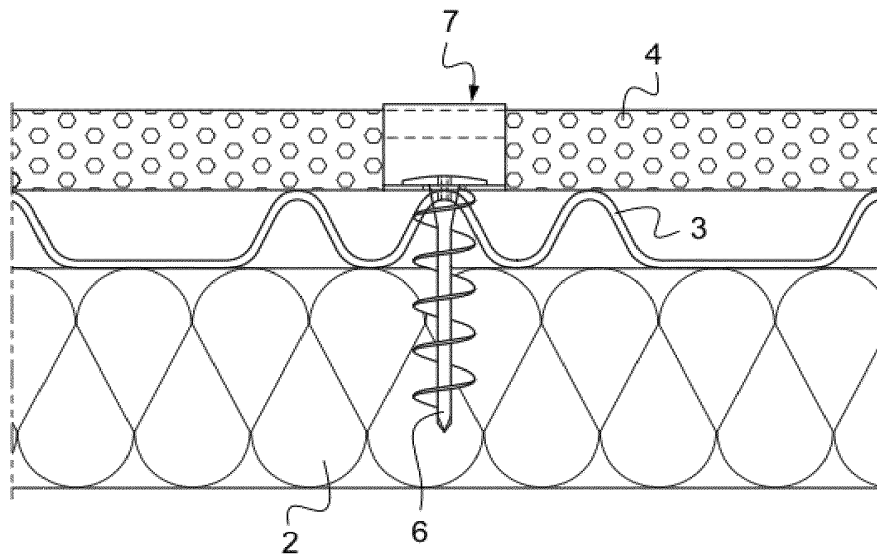


Fig.7

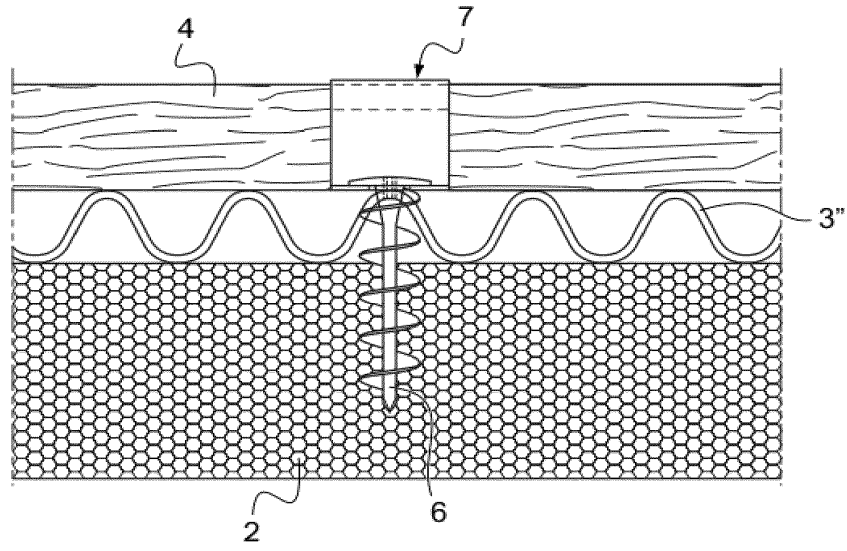


Fig.8

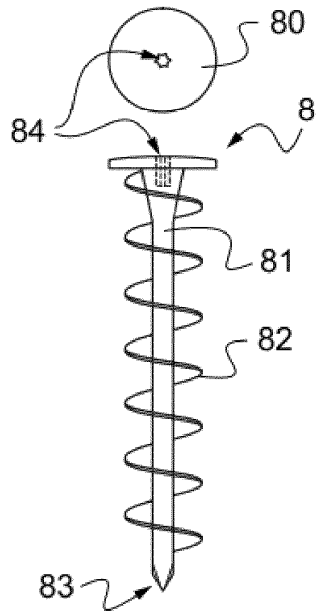


Fig.9

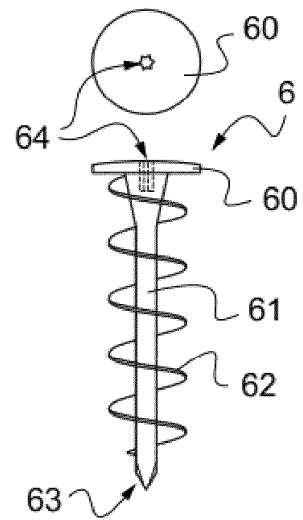


Fig.10

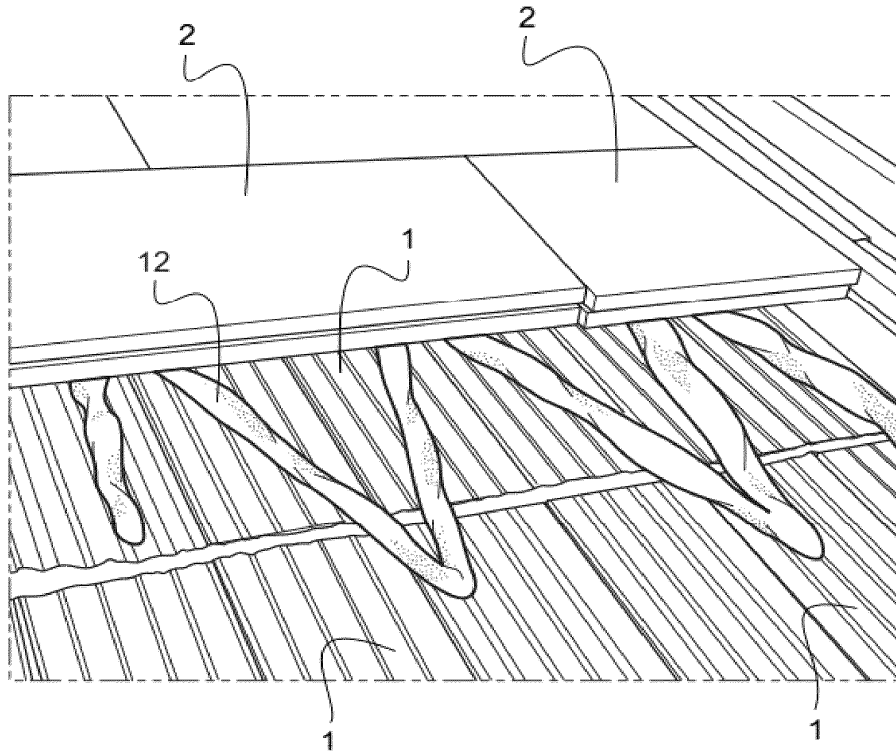


Fig.11

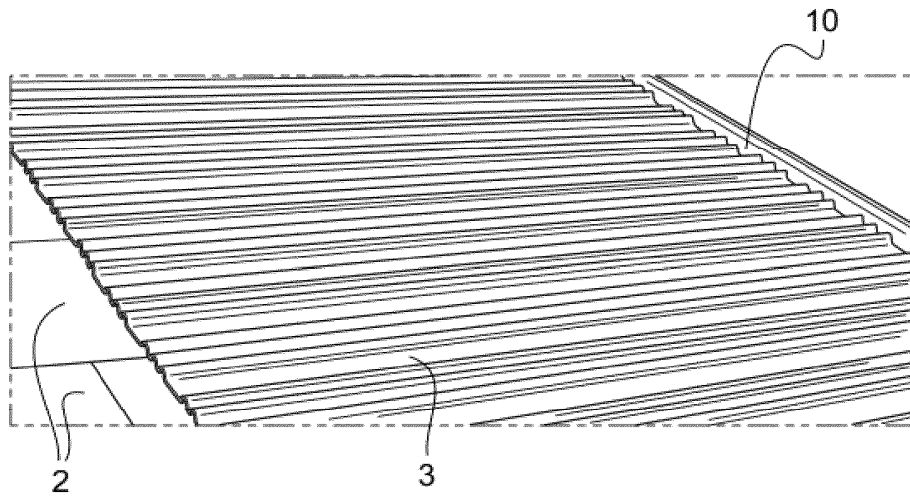


Fig.12

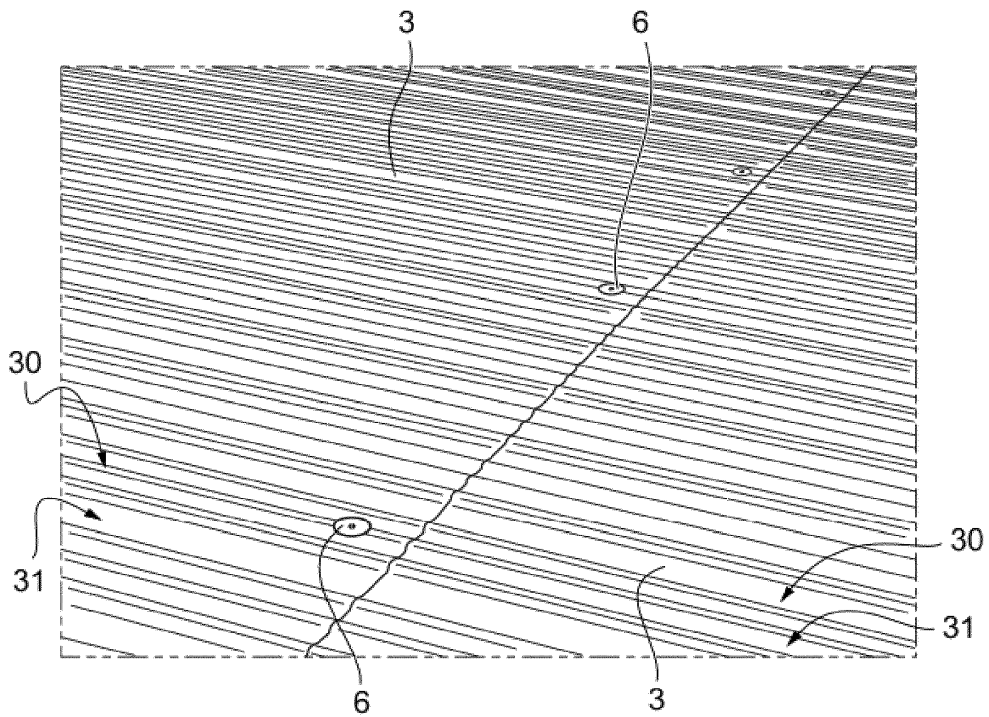


Fig.13

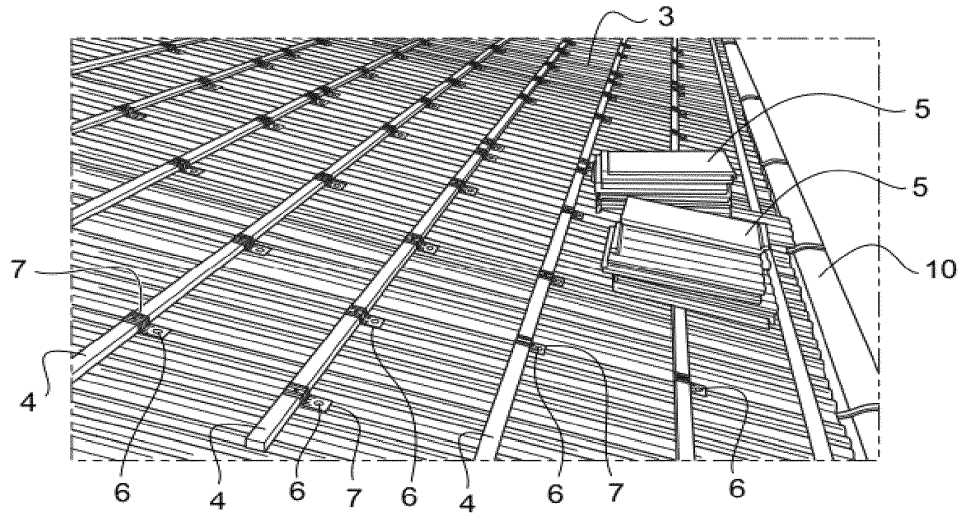


Fig.15

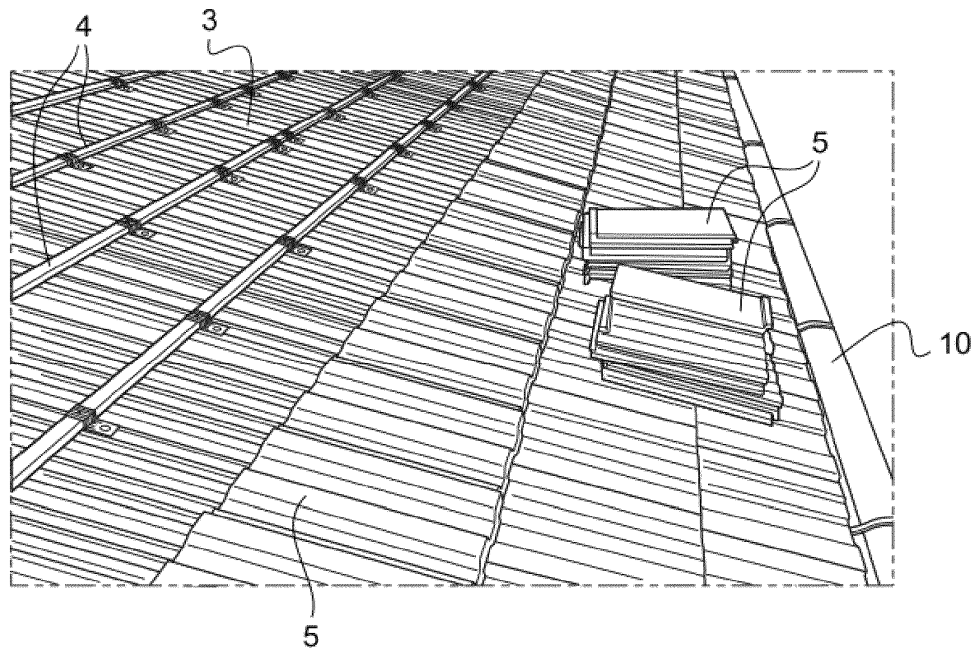


Fig.16

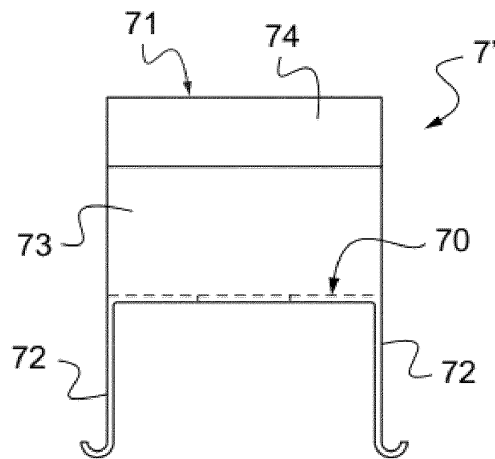


Fig.17

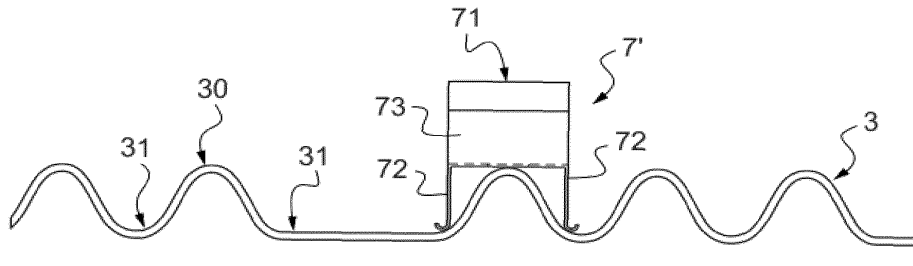


Fig.18

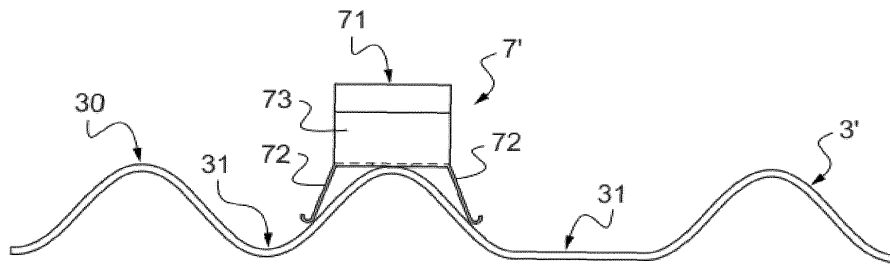


Fig.19

