



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 635**

51 Int. Cl.:

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)

E04D 13/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05798534 .3**

96 Fecha de presentación : **14.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1799926**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

54

Título: **Cubierta de edificio así como estructura de capa aislante y elemento de material aislante de fibras minerales para una cubierta de edificio.**

30

Prioridad: **15.10.2004 DE 20 2004 016 008 U**
15.09.2005 DE 10 2005 044 051

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.04.2011

73

Titular/es: **DEUTSCHE ROCKWOOL
MINERALWOLL GmbH & Co. OHG**
Rockwool Strasse 37-41
45966 Gladbeck, DE

72

Inventor/es: **Klose, Gerd-Rüdiger**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 357 635 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

5 La invención se refiere a un elemento de material aislante de fibras minerales para cubiertas planas o de pequeño ángulo de inclinación, a base de una banda de fibras minerales realizada formando meandros, que presenta varias almas que transcurren paralelas entre sí, extendiéndose las almas y sus fibras minerales esencialmente en dirección perpendicular a una primera y a una segunda gran superficie dispuesta frente a la primera superficie, donde al menos en la zona de una de las grandes superficies las almas contiguas están unidas entre sí por medio de zonas de reenvío. La invención se refiere además a una cubierta de edificio de realización plana o con pequeño ángulo de inclinación, a base de una subestructura de cubierta sobre la cual está dispuesta una capa de aislamiento térmico a base de por lo menos un elemento de material aislante de fibras minerales resistente a las pisadas así como por lo menos un dispositivo para fijar el elemento de material aislante de fibras minerales en la subestructura de la cubierta, presentando el elemento de material aislante de fibras minerales dos grandes superficies que transcurren esencialmente paralelas entre sí y distanciadas entre sí. Por último, la invención se refiere a una almas estructura de capas aislantes para una cubierta de edificio plana o de pequeño ángulo de inclinación, con por lo menos un elemento de material aislante de fibras minerales resistente a las pisadas, que presenta dos grandes superficies que transcurren esencialmente paralelas entre sí y distanciadas entre sí.

10 Por el estado de la técnica se conocen estructuras de cubierta plana ligeras calorifugadas, que frecuentemente forman el remate superior de un edificio, tal como por ejemplo de una nave de producción y/o de una nave de almacén, de un lugar de reunión o similares, y que presentan un cascarón de tejado portante compuesto por ejemplo de chapas de acero perfiladas o a base de cascarones de hormigón colocado in situ, de madera o de materiales de madera, de elementos de hormigón o de hormigón ligero. Con el fin de conseguir un drenaje seguro de las precipitaciones de la estructura de cubierta plana, se fija el cascarón de la cubierta, en particular las chapas de acero perfiladas, teniendo en cuenta la flecha del cascarón de cubierta fácilmente deformable, con pendiente suficiente sobre una subestructura debidamente realizada. Las chapas de acero presentan un perfilado que se coloca en la dirección de la pendiente, es decir en la dirección de la cumbrera al alero, o también en dirección transversal a ésta.

20 Con el fin de reducir la difusión de vapor de agua procedente del interior del edificio al interior de la estructura de la cubierta plana y evitar con seguridad un intercambio de aire a través de la estructura de cubierta plana, se dispone por encima del cascarón de cubierta portante una capa hermética al aire, que generalmente consta de unas láminas relativamente delgadas de plástico o de un compuesto de plástico-metal, que pueden estar colocadas sueltas o que en la estructura de cubierta plana presentada aquí a título de ejemplo se pegan sobre las alas superiores de las chapas de acero perfiladas. Lo más esencial es para esto que haya una unión hermética al aire permanente entre la capa hermética al aire con los elementos de construcción contiguos o en las zonas en las que haya penetraciones.

30 Sobre la capa hermética al aire está situada una capa de aislamiento térmico, que consiste por ejemplo en unos elementos de gran formato de material aislante de lana mineral incombustibles que tengan un punto de fusión de 1000°C, según la Norma DIN 4102 Parte 17. Estos elementos de material aislante han de presentar los valores de resistencia necesarios para el tipo de aplicación WD según Norma DIN 18165-1 o para el campo de aplicación DAD-dm según Norma DIN V 4108-10, y tener por ejemplo una tensión de compresión ≥ 40 kPa así como una resistencia a la tracción en dirección perpendicular al plano de la placa $\geq 7,5$ kPa y una capacidad de carga puntual ≥ 500 N para una deformación por recalado de 5 mm. Al realizar una cubierta de edificio, los elementos de material aislante tienen que presentar además suficiente resistencia a las pisadas, para poder soportar las fuerzas cortantes dinámicas provocadas por los movimientos de pisadas.

45 Los elementos de material aislante de lana mineral están compuestos por fibras minerales unidas por medio de aglutinantes, siendo limitada la proporción de aglutinantes debido a los requisitos relativos a la incombustibilidad de tales elementos de material aislante. Para poder alcanzar los valores de resistencia antes citados se requiere por lo tanto una proporción suficientemente grande de fibras, es decir que la densidad aparente de las placas de material aislante formadas por los elementos de material aislante suelen ser generalmente superior a unos 120 kg/m³, siendo adicionalmente preciso que las fibras minerales individuales se sitúen en una posición lo más vertical posible respecto a las grandes superficies de tales placas de material aislante.

50 Con el fin de situar las fibras minerales con la orientación correspondiente, es decir en una posición lo más vertical posible respecto a las grandes superficies, se somete una banda de fibras minerales impregnada con productos aglutinantes y aditivos a un plegamiento intensivo. Como aglutinantes se emplean mezclas de resinas fenólicas, de formaldehído y/o de urea de endurecimiento duroplástico, que entre otras cosas contienen pequeñas proporciones de silanos que favorecen la adherencia. Las cantidades de aglutinantes están limitadas a menos de un 12% en masa, para conseguir el carácter de un material aislante incombustible. Por lo general se fabrican los materiales aislantes de fibras minerales con un contenido máximo de aglutinante de un 4,5% en masa. Como aditivos están previstos aceites minerales, aceites de silicona y resinas de silicona de acción hidrófoba y/o silanos

55

modificados orgánicamente. Estos aditivos proporcionan también una ligera adherencia de las fibras minerales entre sí, con lo cual reducen la liberación de partículas finas y fragmentos de fibras minerales del material aislante, pero no se consideran como aglutinantes en el sentido propiamente dicho.

5 La fabricación de los elementos de material aislante de fibras minerales se realiza partiendo de fibras minerales que se deshilachan a partir de una masa fundida y están colocadas sobre una instalación de transporte. Las fibras minerales colocadas sobre la instalación de transporte tienen en este caso una orientación esencialmente paralela a las grandes superficies de la banda de fibras minerales designada como velo primario. El velo primario se pliega a continuación y se somete a un recalco intensivo en la dirección de transporte y/o en dirección perpendicular a las grandes superficies del velo secundario. La estructura del velo secundario obtenida de este modo se fija a continuación mediante endurecimiento o solidificación del aglutinante en una estufa de endurecimiento. Debido al recalco en solo dos direcciones, las fibras minerales permanecen en dirección transversal a la de transporte, principalmente con una colocación horizontal. Esta orientación de las fibras minerales da lugar a que la resistencia a la tracción por flexión sea en esta dirección esencialmente tres veces superior que en la dirección de transporte y/o de plegado. La deformabilidad relativa, es decir también la menor resistencia a la cortadura en esta dirección, va acompañada de una mayor capacidad de división del velo secundario. Después de este velo secundario se cortan los distintos tramos para formar las placas de material aislante. Estas placas de material aislante se cortan normalmente con una anchura ajustada a los medios de transporte, usualmente de 1,2 m, coincidiendo la longitud de las placas de material aislante con la anchura de la banda de fibras secundarias, de por ejemplo 2 m. Con el fin de aprovechar la elevada resistencia a la tracción por flexión en dirección longitudinal, las placas de material aislante se colocan generalmente en dirección transversal a la dirección de perfil de las chapas de acero.

25 Para aprovechar la alta resistencia a la tracción por flexión de las placas de aislamiento térmico en la dirección transversal a la de producción se cortan de acuerdo con su anchura de la banda sin fin de material aislante, y a continuación se colocan en dirección transversal a la dirección del perfil de las chapas de los cascarones portantes. El recalco de la banda de fibras tiene lugar por medio de las fuerzas de compresión y cortadura que actúan sobre las dos grandes superficies. La fijación de la estructura definitiva tiene lugar por la solidificación del aglutinante, para lo cual se hace pasar la banda de fibras por un horno de endurecimiento, conduciéndola entre dos dispositivos transportadores situado uno sobre el otro. Por los efectos de éstos se orientan las fibras de las dos grandes superficies y de las capas situadas inmediatamente debajo en dirección paralela o plana respecto a las grandes superficies. Las elevaciones existentes en las grandes superficies que se deben a que las fibras fueron introducidas a presión en el interior de los orificios de las bandas de presión de la estufa de endurecimiento, no tienen ninguna importancia. Las superficies de estas placas aislantes han resultado ahora limitadamente resistentes a las pisadas. Un incremento notable de la resistencia de la superficie, en particular de la superficie situada en la parte superior y que por lo tanto puede ser pisada, consiste en dividir la banda de fibras en dirección horizontal antes de que se produzca la solidificación del aglutinante. De este modo la capa superior sufre una compactación intensa, y se vuelve a unir con la banda de fibra que mientras tanto se ha plisado debido a los recalcos. Las placas termoaislantes formadas de este modo presentan así un espesor de aprox. 10 hasta aprox. 25 mm de espesor, con una superficie compactada a aprox. 180 a aprox. 210 kg/m³, mientras que la parte principal de la placa aislante presenta unas densidades brutas mínimas de 120, preferentemente > 130 kg/m³. La posición de las fibras en las superficies y en las capas próximas a la superficie, su compactación y el plegado de las masas de fibra situadas debajo, dan lugar a una elevada resistencia a la compresión y a unos sellados de cubierta flexibles en cuanto a la fijación mediante tornillos y a placas de presión con elevada capacidad de carga puntual, lo que también se destaca especialmente en las publicaciones de los fabricantes.

45 En estas superficies se pueden hincar ahora a presión unos filos de corte alargados, por ejemplo unos perfiles en forma de U de chapa fina, que penetran ligeramente o no llegan a penetrar. Si bien son precisamente las chapas delgadas las que tienen mayor efecto de corte en la masa de fibras, se produce en este caso con mayor facilidad un pandeo de los brazos de los perfiles, en lugar de hendir en la forma requerida la masa de fibras.

50 La posición vertical de las fibras minerales da lugar a que la placa de material aislante fabricada a partir de la banda de fibras minerales presente una elevada resistencia a la compresión o capacidad de carga puntual, sobre un sustrato plano. Pero dado que las cargas puntuales sobre las alas inferiores de las chapas de acero perfiladas dan lugar a considerables solicitaciones de cortadura en la placa de material aislante, pueden llegar a producirse, precisamente debido a la orientación de las fibras minerales, daños en la capa de material aislante hasta llegar a la rotura de las distintas placas de material aislante. Si bien las placas de material aislante de lana mineral relativamente pesadas pero elásticas dan lugar a causa de su peso propio a una deformación adicional, si bien uniforme, y con ello en última instancia a una superficie plana de la capa de material aislante, pero al mismo tiempo las placas de material aislante de lana mineral amortiguan notablemente las vibraciones del cascarón de la cubierta causadas por las cargas del viento.

55 Por encima de la capa de material de aislamiento térmico está situada la cubierta propiamente dicha de la

- estructura de cubierta plana, que con frecuencia se compone de bandas de plástico o elastómeros, por ejemplo bandas asfálticas pegadas encima. Estas bandas tienen por lo general una anchura de 1 m ó 1,2 m, y se unen en la zona del borde con el cascarón de cubierta portante mediante tornillos que atraviesan la capa de material de aislamiento térmico y la capa de hermeticidad al aire. Si el cascarón de la cubierta está cubierto por las chapas de acero perfiladas antes descritas, entonces la unión de las bandas se realiza por principio en la zona de las alas superiores de las chapas de acero, es decir en las zonas de las chapas de acero contiguas a la capa de aislamiento térmico o de hermeticidad al aire. Para ello se utilizan tornillos autorroscantes cuyas puntas están realizadas como brocas, y cuyos valores de apriete medios dependen por lo general del grueso de la chapa y de la forma de la rosca o de un reborde de chapa conformado, y que en promedio están en 0,2 kN.
- 5
- 10 Los tornillos autorroscantes presentan debajo de una cabeza una segunda rosca. La compresión adecuada según el material contra la capa hermética al aire y contra la capa aislante térmica se efectúa generalmente por medio de una placa metálica alargada, de rigidez inherente, con lados estrechos redondeados, que presentan unas dimensiones de por ejemplo 40 mm x 82 mm. Para atravesar un tornillo autorroscante, la placa metálica presenta un orificio central, estando realizada la placa metálica en la zona del orificio de tal modo que la cabeza del tornillo autorroscante queda dispuesto embutido dentro de la placa.
- 15
- 20 Además de la ya mencionada anteriormente segunda rosca del tornillo autorroscante debajo de su cabeza, el tornillo autorroscante presenta una primera rosca superior que impide que la cabeza pase a través de la impermeabilización de la cubierta, concretamente de las bandas dispuestas sobre la capa de aislamiento térmico. Los tornillos se disponen en filas por el lado del borde de las bandas de tal modo que una siguiente banda de sellado de la cubierta pase por encima de los tornillos y se una en la zona del borde mediante pegamento o soldadura con la banda que ya ha sido fijada mecánicamente. Mediante el solape de las bandas contiguas de sellado de la cubierta se tapan los tornillos.
- 25
- 30 Las estructuras de cubierta planas con la configuración antes descrita sufren en sus zonas de los bordes y esquinas unas mayores cargas de succión debidas al viento, por lo que es necesario reducir notablemente las separaciones entre las filas de tornillos y aumentar el número de tornillos a 8 ó 12 unidades por m². Los tornillos vienen encintados, de modo que la colocación se puede realizar sirviéndose de potentes atornilladores motorizados. Esa forma de proceder ha relegado considerablemente el empleo de los perfiles que eran usuales para transmitir la presión, dotados de los correspondientes orificios para los tornillos.
- 35
- 40 La capacidad de resistencia de la fijación de la capa de material aislante térmico viene determinada en gran medida por la resistencia de los elementos aislantes. Esta resistencia de los elementos aislantes no es constante sino que disminuye debido al efecto de la presión, la tracción, la humedad, la temperatura y el tiempo, de modo que al cabo del tiempo resulta una resistencia menor a la de partida. Por este motivo, cuando se trata de valores de resistencia iniciales elevados se trata de compensar al menos en parte esta disminución de la resistencia. Para este fin se eligen unas tensiones iniciales elevadas, para lo cual se aprietan los tornillos autorroscantes con un par de apriete elevado, de modo que las placas metálicas destinadas a compensar la presión también se introducen en los elementos aislantes, incluso si se trata de elementos aislantes de alta resistencia. De este modo se forman como consecuencia sobre la junta de la cubierta unas acumulaciones de agua indeseables así como sedimentos de suciedad en estos puntos. Con el fin de evitar este efecto se emplean placas aislantes de fibras minerales que presentan una capa superficial de unos 15 a unos 25 mm de grueso, compactada generalmente a 180 a 220 kg/m³, y que por este motivo permiten obtener unas cargas puntuales relativamente altas. A pesar de ello, la gran cantidad de piezas metálicas incorporadas en una estructura de cubierta plana de esta clase, en particular el gran número de tornillos autorroscantes, da lugar a unas mayores pérdidas de calor incluso en el caso de existir unos espesores de capa aislante mayores, adaptados a los requisitos cada vez mayores de la protección térmica en la construcción, ya que los tornillos autorroscantes constituyen puentes térmicos, incluso con la disposición antes expuesta.
- 45
- 50 Por el estado de la técnica se conocen además estructuras de cubierta inclinadas que a menudo van recubiertas con chapas, por ejemplo de aluminio, de cobre, de zinc al titanio, de acero galvanizado, de aceros austeníticos, de plomo o similares. Los distintos elementos de cubierta se llaman palas y se forman a partir de bandas y planchas de chapa. Se distingue en este caso entre cubiertas engatilladas y cubiertas de listones. En las cubiertas engatilladas, la unión de las distintas palas entre sí generalmente se realiza en forma de engatillados con bordes levantados o engatillados en ángulo, simples o dobles. La fijación de las palas se realiza por medio placas de apriete. Las placas de apriete son estrechas bandas de chapa y se fabrican a partir de materiales adecuados que presenten los espesores mínimos especificados, de $\geq 0,4$ mm para acero inoxidable, $\geq 0,6$ mm para chapa de acero galvanizada y $\geq 0,7$ mm para zinc al titanio o $\geq 0,8$ mm para aluminio. Las placas de apriete corredizas presentan, o bien agujeros rasgados o la correspondiente parte superior móvil que permita el movimiento de las palas con relación a las placas de apriete.
- 55
- Para la fijación de las palas están previstos unos sujetadores que presentan una parte de cabeza debidamente conformada. Un ejemplo de un sujetador de esta clase se describe en el documento DE 297 12 794

5 U1. Este sujetador ya conocido consta de una parte de cabeza para soportar las palas y una parte de pie para acoplar el sujetador con una estructura de apoyo. Entre la parte de cabeza y la parte de pie está previsto un lomo de unión. La parte de pie está dispuesta en un elemento de apoyo que está acoplado de forma móvil con la parte de pie. La parte de pie puede estar realizada en forma de placa o de sección redonda, presentando entonces el elemento de apoyo una forma que se corresponda con aquélla.

Las placas de apriete y los sujetadores están incorporados en una unión engatillada entre rascadores contiguos, y en el caso de una unión soldada, van soldados a los rascadores. Los sujetadores se unen al sustrato por ejemplo mediante tornillos de cabeza avellanada.

10 La anchura y longitud de los rascadores, el espesor del material, la cantidad y la separación de las placas de apriete están fijadas por ejemplo en la Norma DIN 18339. Las anchuras normalizadas de rascadores son 520, 620, 720 y 920 mm. Para la fijación de los rascadores con uniones de engatillado a presión, las placas de apriete consisten en parte de cuerpos metálicos macizos obtenidos por extrusión, con cabezas redondeadas. El número y la separación entre sí de las placas de apriete depende de la anchura y longitud de los rascadores, de la altura del edificio, del emplazamiento dentro de la superficie de la cubierta, y son de ≤ 500 mm hasta 200 mm, de hasta 4 a 8 unidades por m². Las placas de apriete presentan generalmente una longitud constante de modo que las flexiones de los cascarones de cubierta portantes se transmiten al recubrimiento.

15 En el caso de estructuras de cubierta inclinadas está prevista también una capa hermética al aire que frena el paso de vapor, sobre la cual está situada la capa de aislamiento térmico, que consiste por ejemplo de unos fieltros aislantes de lana mineral ligeros que se pueden enrollar. Las distintas capas de los fieltros aislantes de lana mineral están dispuestas generalmente a tope, en la medida en que lo admitan los puntos de pie de las placas de apriete y éstas mismas. Esta clase de fieltros aislantes de lana mineral son muy compresibles, de manera que en estado enrollado se pueden compactar con relación a su grueso respectivo en aproximadamente un 40 hasta aproximadamente un 70%. Por lo general esta clase de fieltros aislantes de lana mineral se colocan con un sobreespesor con el fin de asegurar un asiento en toda la superficie de las palas, con lo cual se mejora notablemente la amortiguación acústica.

20 Para amortiguar las molestias acústicas causadas por las precipitaciones, para evacuar la condensación y para reducir el riesgo de corrosión de las piezas metálicas incorporadas puede estar prevista sobre la capa de aislamiento térmico una capa de separación a base de fibras de plástico arremolinadas entre sí colocadas sobre un velo de fibras embrolladas de plástico permeables al vapor de agua pero hidrorrepelentes. Una estructura de cubierta de esta clase presenta sin embargo considerables inconvenientes, ya que las placas de apriete empleadas en grandes cantidades representan unos puentes térmicos macizos. Su efecto conductor del calor solamente se puede reducir a base de que se coloquen sobre capas menos conductoras del calor o sobre cuerpos huecos a base de materiales plásticos o de fibras minerales.

25 Para el documento EP 1 445 395 A1 se conocen elementos de perfil que en sección están realizados esencialmente en forma de U, de tal modo que estos elementos de perfil presentan dos brazos y un alma que une los brazos, teniendo los brazos una orientación perpendicular respecto al alma. Al menos uno de los brazos presenta en su extremo libre un filo de corte que permite introducir el brazo de forma sencilla en una placa de material aislante, en particular en una placa de material aislante de fibras minerales con una densidad aparente de 120 kg/m³. Puede estar previsto que para este fin haya una ranura fresada en la placa de material aislante. Como complemento, el brazo presenta una acanaladura que transcurre en la dirección longitudinal del elemento de perfil y que permite reducir el espesor de material del elemento de perfil a un valor inferior a 1,6 mm, sin que por ello se provoquen problemas de resistencia en la zona del brazo que se ha de encajar en la placa de material aislante. El brazo se debe introducir en la placa de material aislante tanto hasta que el alma quede ligeramente embutida en la superficie de la placa de material aislante con el fin de formar una superficie plana de una capa aislante.

30 En un elemento de perfil de esta clase van fijadas unas placas de apriete que en sección están realizadas esencialmente en forma de Z, y que con un brazo descansan sobre el alma del elemento de perfil. La fijación de las placas de apriete sobre el elemento de perfil tiene lugar mediante un acuñado en dos puntos, de modo que se dificulta el giro de las placas de apriete con relación al elemento de perfil. Esta clase de elementos de perfil se colocan distanciados entre sí y paralelos entre sí, orientando los elementos de perfil en dirección perpendicular respecto a la extensión longitudinal de las palas. Pero también existe la posibilidad de disponer los elementos de perfil formando un ángulo cualquiera respecto al eje longitudinal de las palas.

35 También se conoce por el documento DE 44 18 890 A1 una subestructura para sistemas de cubierta de doble cascarón, que es igualmente adecuada para cubiertas de tejas, chapas trapezoidales, fibrocemento ondulado o una cubierta engatillada de hojalatero. Esta subestructura para un sistema de cubierta de doble cascarón presenta una capa de aislamiento térmico que descansa sobre las alas superiores de una chapa trapezoidal inferior, intercalando una barrera contra el vapor. En la capa de aislamiento térmico están colocados unos perfiles con

sección en forma de U que están unidos a las chapas trapezoidales por medio de tornillos. La capa de aislamiento térmico está compuesta por placas aislantes de fibras minerales resistentes a las pisadas, con una densidad aparente de 120 kg/m³.

5 Otra estructura de cubierta y un procedimiento para sellar una cubierta se conoce también por el documento DE 195 49 026 A1. La estructura de cubierta conforme a esta publicación presenta unos elementos de perfil con sección en forma de U que por medio de remaches se unen con un cascarón de cubierta a base de chapas de acero de sección trapezoidal dispuesto debajo de la capa de aislamiento térmico. Los elementos de perfil presentan por lo tanto un alma y dos brazos orientados paralelos entre sí y dispuestos en los extremos del alma, que se pueden clavar dentro de la capa de aislamiento térmico. La capa de aislamiento térmico consiste en unas placas aislantes de 10 fibras minerales resistentes a las pisadas, que se pueden practicar sin sufrir una deformación importante debido a la carga del personal de montaje.

15 Mediante el empleo de remaches con unos valores de apriete superiores en comparación con tornillos se tiene la posibilidad de reducir el número de elementos de unión entre los elementos de perfil y el cascarón de la cubierta, de modo que se reduce también de forma importante el número de posibles puentes térmicos. Sobre las superficies de los elementos de perfil situados en el exterior están dispuestos unos materiales de sellado de la cubierta, soldados o pegados, que se pueden unir con unas bandas de sellado de cubierta dispuestas encima de ellos.

20 El inconveniente principal de los elementos de perfil ya conocidos por este estado de la técnica consiste en que éstos no se pueden hundir en la forma deseada ni con una velocidad de trabajo alta en las placas de material aislante de fibras minerales descritas como resistentes a las pisadas. Existe el riesgo de que los elementos de perfil y/o las placas de material aislante se dañen al hundirlas en la capa aislante térmica o se lleguen a destruir, de modo que no se cumplan las propiedades esperadas de los distintos elementos de construcción. El hundimiento de los elementos de perfil en la capa aislante térmica tiene lugar por lo general con el pie, de modo que además pueden quedar dañados o retirados los materiales de sellado de la cubierta dispuestos sobre el alma.

25 Con el fin de evitar estos inconvenientes es usual en la realización conforme a la práctica de una correspondiente estructura de cubierta que antes de colocar los elementos de perfil se corten unas ranuras en la superficie de la capa de aislamiento térmica previamente colocada. Para ello se emplean máquinas especiales con el fin de que las ranuras se puedan cortar rectas y con una separación constante entre sí. Ahora bien, el corte de las ranuras constituye una forma de proceder que consume considerable tiempo y que sólo puede ser realizada por 30 especialistas bien formados.

35 Para una anchura del ala de un elemento de perfil notablemente inferior a 100 mm y con las ranuras correspondientemente próximas entre sí se produce además un recorte a modo de isla. De este modo se anula considerablemente el efecto de distribución de la presión de una capa superficial altamente compactada de los elementos de material aislante. En el caso de ranuras fresadas en dirección transversal en capas de aislamiento térmico inclinadas, el elemento de perfil allí colocado solamente se puede apoyar con los brazos situados más bajos en la capa superficial altamente compactada, ya que la resistencia a la cortadura del elemento de material aislante ha quedado reducida debido a las ranuras que se han fresado en él.

40 Por último se conoce por el documento EP 0 969 160 A2 otra estructura de cubierta que presenta una subestructura para soportar la carga, una cubierta de perfiles y los correspondientes sujetadores y elementos de fijación en forma de bulones, estando los sujetadores unidos a prueba de tracción con la subestructura por medio de los elementos de fijación. En esta estructura de cubierta está prevista una banda modular que descansa sobre la subestructura, y que presenta una división con una medida modular que se corresponde con la medida del módulo de la chapa de perfil, estando colocados los sujetadores sobre la banda de acuerdo con esta división modular. En esta cubierta de edificio no se requiere fresar ranuras. Sin embargo los cantos de la banda modular están 45 ligeramente plegados, con lo cual la banda modular penetra con las zonas plegadas en la superficie de la capa de material aislante, sin llegar a dañar esta capa de material aislante. La ligera penetración de las zonas plegadas de la banda modular da lugar a que después de apretar los elementos de fijación, es decir los tornillos, la banda modular quede dispuesta sobre la capa de aislamiento térmico sin posibilidad de corrimiento.

50 La fabricación de esta clase de elementos aislantes se describe por ejemplo en el documento US 5 981 024. Los elementos aislantes ya conocidos por esta publicación presentan una disposición a modo de puentes. La orientación antes descrita de las fibras minerales en dirección perpendicular a las grandes superficies o en una posición vertical respecto a ésta sirve en primer lugar para incrementar la resistencia a la tracción transversal de los elementos aislantes en dirección perpendicular a las grandes superficies. Debido a la disposición a modo de puentes se incrementa la rigidez en dirección paralela a la orientación de la disposición a modo de puentes.

55 Por el documento DE 43 19 340 C1 se conoce finalmente un procedimiento y un dispositivo para la

fabricación de placas de material aislante de fibras minerales. Las placas de material aislante fabricadas de acuerdo con este procedimiento ya conocido presentan una resistencia a la compresión lo más grande posible en la dirección perpendicular a la superficie, de las grandes superficies. Para ello es ventajoso que antes de aplicar los rebajes y del endurecimiento del aglutinante se trate una banda de fibras minerales de la que se van a formar las placas de material aislante, mediante recalco longitudinal o mediante la separación en láminas y giro de las láminas un ángulo de 90° alrededor de su eje longitudinal o por darle una forma ondulada, de tal modo que por lo menos una parte de las fibras minerales transcurra en dirección perpendicular a las grandes superficies. A este respecto el documento DE 43 19 340 C1 da a conocer un elemento de material aislante de fibras minerales genérico.

Conforme a este estado de la técnica sin embargo también está previsto que las placas de material aislante recortadas de la banda de lana mineral después de salir de la estufa de endurecimiento se sometan a un tratamiento intensivo de frotamiento sobre por lo menos una de las grandes superficies, de modo que las fibras minerales se levanten en la zona de la superficie. Ahora bien esta forma de proceder solamente es necesaria si las fibras minerales transcurren en la zona de la superficie en dirección paralela a las grandes superficies. La forma de proceder descrita en el estado de la técnica sirve para dar rugosidad a esta superficie de modo que los cuerpos que después se vayan a situar en esta zona para compensar la presión tengan mejor adherencia sobre la gran superficie.

Esta clase de elementos de material aislante de fibras minerales están previstos especialmente como placas de soporte de enlucido. Una aplicación en el campo de las cubiertas planas o de pequeña inclinación sin embargo evidentemente no es posible para el técnico que ejerza su actividad en este campo. Los cuerpos para compensación de la presión sirven para soportar elementos de fijación mecánicos mediante los cuales esta clase de elementos de material aislante de fibras minerales se puedan fijar de modo complementario en fachadas de edificios. Con ello se trata de evitar que la estructura de los elementos de material aislante de fibras minerales, de por sí relativamente comprimible, sean atraídos en sentido hacia la fachada del edificio al realizar una fijación mecánica, de modo que se formen depresiones en el elemento de material aislante de fibras minerales, que después haya que rellenar con material de enlucido. Esta clase de problemas no surgen en cubiertas planas o con pequeño ángulo de inclinación. Aquí se producen más bien los problemas al pisar y/o circular sobre estas superficies de cubierta, por lo que los elementos de material aislante de fibras minerales han de presentar en conjunto una elevada resistencia a la compresión. Esta clase de elementos de material aislante de fibras minerales también se pueden realizar para cubiertas planas o con pequeño ángulo de inclinación, con un peso considerablemente superior de lo que sucede en el caso de elementos de material aislante de fibras minerales para las zonas de fachada de los edificios.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención se plantea el objetivo de crear un elemento de material aislante de fibras minerales mejorado para una estructura de una capa aislante de una cubierta de edificio de realización plana o con pequeño ángulo de inclinación, que se pueda fabricar e instalar de modo sencillo y económico, y que presente especialmente las propiedades mecánicas requeridas tales como en particular una elevada resistencia a la compresión así como un efecto aislante del sonido mejorado.

La solución de este objetivo planteado prevé en una cubierta de edificio conforme a la invención que el elemento del material aislante de fibras minerales se componga de una banda de fibras minerales dispuesta en forma de meandros, que presente varias almas que transcurran paralelas entre sí, extendiéndose las almas y sus fibras minerales esencialmente en dirección perpendicular a una primera gran superficie y a una segunda gran superficie enfrentada a la primera, donde al menos las almas contiguas a la zona de una gran superficie estén unidas entre sí a través de zonas de reenvío, estando dispuestas en la zona de la primera gran superficie alejada de la subestructura de la cubierta unas fibras minerales levantadas, y donde el elemento de material aislante de fibras minerales presenta en la zona de su segunda gran superficie orientada hacia la subestructura de la cubierta un revestimiento aplicado sobre las fibras minerales, a base de una masa que consolida y/o compacta la zona situada debajo de la segunda gran superficie.

En una estructura de capa aislante conforme a la invención está previsto para resolver el problema que el elemento de material aislante de fibras minerales esté compuesto por una banda de fibras minerales situada en forma de meandros, que presenta varias almas que transcurren paralelas entre sí, extendiéndose las almas y sus fibras minerales esencialmente en dirección perpendicular a una primera y a una segunda gran superficie enfrentada a la primera superficie, donde por lo menos las almas contiguas a la zona de una gran superficie están unidas entre sí por zonas de reenvío, estando dispuestas en la zona de la primera gran superficie alejada de la subestructura de la cubierta unas fibras minerales levantadas, estando dispuesta sobre la segunda gran superficie un revestimiento, o donde el elemento de material aislante de fibras minerales presenta en la zona de su segunda gran superficie orientada hacia la subestructura de la cubierta, un recubrimiento aplicado sobre las fibras minerales a base de una masa que consolide y/o compacte la zona situada debajo de la segunda gran superficie.

Finalmente está previsto en un elemento de material aislante de fibras minerales conforme a la invención

como solución del problema planteado, que en la zona de la primera gran superficie estén situadas unas fibras minerales levantadas, estando dispuesta sobre la segunda gran superficie un sistema de forrado, o presentando la segunda gran superficie un recubrimiento aplicado sobre las fibras minerales a base de una masa que consolide y/o compacte la zona situada debajo de la segunda gran superficie.

5 Otras características y ventajas de la cubierta de edificio conforme a la invención, de la estructura de la capa aislante conforme a la invención y del elemento de material aislante de fibras minerales conforme a la invención así como de sus perfeccionamientos, se deducen de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción.

10 Con la cubierta de edificio conforme a la invención se tiene la posibilidad de realizar la capa de aislamiento térmico a base de un elemento de material aislante de fibras minerales, que está realizado de forma sencilla a base de una banda de fibras minerales colocada en forma de meandros, presentando el elemento de material aislante de fibras minerales varias almas que transcurren paralelas entre sí. En estas almas, las fibras minerales transcurren esencialmente en dirección perpendicular a las grandes superficies del elemento de material aislante de fibras minerales. Entre cada dos almas contiguas está situada una zona de reenvío en la que las fibras minerales se desvían de su orientación perpendicular a las grandes superficies del elemento de material aislante de fibras minerales, teniendo un trazado entre inclinado a paralelo a las grandes superficies del elemento de material aislante de fibras minerales. La realización del elemento de material aislante de fibras minerales a base de almas con el trazado antes descrito de las fibras minerales da lugar a un elemento de material aislante de fibras minerales principalmente resistente a la compresión. Una cierta compresibilidad y por lo tanto capacidad de adaptación del elemento de material aislante de fibras minerales a las condiciones de instalación viene dada por la orientación de las fibras minerales en las zonas de reenvío. Las realizaciones antes descritas son igualmente aplicables a una estructura de capas aislantes conforme a la invención para una cubierta de edificio especialmente plana o con un pequeño ángulo de inclinación.

25 De acuerdo con un perfeccionamiento de la cubierta de edificio conforme a la invención está previsto que la subestructura de la cubierta esté formada por chapas trapezoidales con alas superiores y alas inferiores de orientación paralela entre sí, y que el elemento de material aislante de fibras minerales descansa por lo menos sobre dos alas superiores contiguas y dispuestas distanciadas entre sí. Gracias a la configuración del elemento de material aislante de fibras minerales se tiene también seguridad para las pisadas si el elemento aislante de fibras minerales se carga entre sus superficies con las que descansa sobre las alas superiores, y por lo tanto por encima del ala inferior.

En un perfeccionamiento de esta forma de realización está previsto que el elemento de material aislante de fibras minerales esté dispuesto con los ejes longitudinales de las almas en dirección transversal a los ejes longitudinales de las alas superiores y de las alas inferiores sobre la subestructura de la cubierta.

35 Mediante esta disposición del elemento de material aislante de fibras minerales con relación a las alas superiores y a las alas inferiores de la subestructura de la cubierta se mejora la estabilidad de la cubierta del edificio y en particular de la estructura de capas aislantes en el caso de que se aplique una carga de compresión.

40 Entre la subestructura de cubierta y el elemento de material aislante de fibras minerales está situado preferentemente un elemento de sellado, en particular una capa hermética al aire. Para ello ha resultado ventajoso realizar el elemento sellante a base de una lámina resistente al desgarro, por ejemplo una lámina compuesta de elastómero-metal, una lámina compuesta de elastómero-asfalto-metal, una banda de asfalto con refuerzos metálicos o una lámina metálica. Un sistema de sellado de esta clase protege de modo complementario al elemento de material aislante de fibras minerales o a la estructura de capas aislantes y de este modo contribuye a que la estructura de capas aislantes se pueda cargar con unas presiones específicas elevadas.

45 De modo alternativo o complementario, el sistema de sellado puede consistir en chapas con capacidad de carga colocadas sobre la subestructura de la cubierta. Otra alternativa de la realización del sistema de sellado consiste en que el sistema de sellado esté formado por una lámina de polietileno.

50 El sistema de sellado está preferentemente unido, en particular pegado, con la subestructura de la cubierta y/o con el elemento de material aislante de fibras minerales, habiendo resultado ser un pegamento ventajoso un pegamento de poliuretano. Mediante la unión del sistema de sellado con la subestructura de la cubierta se sigue mejorando la capacidad de carga a la compresión de la estructura de la capa aislante, ya que el sistema de sellado va fijado por ejemplo en las alas superiores de la subestructura de la cubierta y queda tensada sobre el ala inferior dispuesta entremedias, de modo que al emplear un sistema de sellado resistente al desgarro éste sistema de sellado favorece la estructura de la capa aislante, en particular al elemento de material aislante de fibra mineral.

En otra característica de la invención está previsto que el elemento de material aislante de fibras minerales

- 5 presente en la zona de su gran superficie alejada de la subestructura de la cubierta unas fibras minerales levantadas. Para este fin, el elemento de material aislante de fibras minerales se trata con un cepillo en la zona superficial o se le da rugosidad de alguna otra forma en esta zona superficial. De ahí resulta una superficie flexible del elemento de material aislante de fibras minerales que sigue el contorno de una cubierta de edificio, que provoca un efecto que impide que retumbe y que por lo tanto contribuye a mejorar el efecto de insonorización. En particular se levantan de este modo las fibras minerales que tengan una orientación inclinada o paralela a la gran superficie, y que por lo tanto están dispuestas en las zonas de reenvío.
- 10 Alternativamente puede estar previsto que en las zonas de reenvío entre almas contiguas se eliminen las fibras minerales que transcurran paralelas y/o inclinadas respecto a las grandes superficies. De este modo se reduce la compresibilidad del elemento de material aislante de fibras minerales, por ejemplo para poder circular sobre la superficie del elemento de material aislante de fibras minerales, por ejemplo con vehículos de transporte con ruedas neumáticas durante la fase de construcción, pero también en el curso de la realización de trabajos de mantenimiento y/o reparación.
- 15 Igualmente puede estar previsto como complemento que el elemento de material aislante de fibras minerales presente en la zona de su gran superficie orientada hacia la subestructura de la cubierta, un forro pegado. El forro pegado puede sustituir o complementar al sistema de sellado. El forro pegado está realizado preferentemente cubriendo toda la superficie grande del elemento de material aislante de fibras minerales.
- 20 Pero también existe la posibilidad de realizar el forrado sobre una superficie parcial, especialmente en forma de bandas, en cuyo caso ha resultado ventajoso disponer las distintas bandas de forrado en particular transcurriendo sobre la gran superficie en dirección transversal al eje longitudinal de las almas, de modo que el forrado en forma de bandas contribuye como complemento a la rigidez a la rotura del elemento de material aislante de fibras minerales. Una realización de esta clase resulta especialmente ventajosa en combinación con el sistema de sellado antes descrito.
- 25 El sistema de forrado está realizado preferentemente de modo resistente a la tracción para incrementar como complemento la resistencia a la compresión del elemento de material aislante de fibras minerales.
- De acuerdo con otra característica de la invención está previsto que el forrado vaya pegado al elemento de material aislante de fibras minerales, estando situada entre el forro y el elemento de material aislante de fibras minerales en particular una capa de un pegamento de poliuretano.
- 30 Como alternativa puede estar previsto que el forro esté realizado como capa asfáltica, que esté armada preferentemente con un tejido reticular, por ejemplo a base de fibras minerales, de fibras de plástico y/o de fibras metálicas.
- 35 En lugar de un forro a base de una estructura plana puede estar previsto alternativamente que el elemento de material aislante de fibras minerales presente en la zona de su gran superficie orientada hacia la subestructura de la cubierta una impregnación introducida entre las fibras minerales y/o un recubrimiento aplicado sobre las fibras minerales, a base de una masa que consolide y/o compacte la zona situada debajo de la gran superficie.
- 40 Esta masa puede consistir por ejemplo en un alquitrán caliente, una emulsión asfáltica, una masa de alquitrán-plástico reforzada con fibras y/o un pegamento para azulejos perfeccionado con plástico, y presenta preferentemente una armadura a base de fibras, en particular de fibras minerales, de fibras de plástico y/o de fibras metálicas. La masa compacta y/o consolida el elemento de recubrimiento aislante de fibras minerales en la zona de una gran superficie, concretamente en la gran superficie que descansa sobre la subestructura de la cubierta, de modo que se reduce en esta zona la compresibilidad del elemento de material aislante de fibras minerales. La masa une además las almas contiguas del elemento de material aislante de fibras minerales, tanto en las zonas en las que las almas contiguas están unidas entre sí por medio de zonas de reenvío como también en las zonas en las que las almas contiguas no están unidas entre sí mediante formas de reenvío.
- 45 De acuerdo con otra característica de la cubierta de edificio conforme a la invención está previsto que el dispositivo para la fijación del elemento de material aislante de fibras minerales en la subestructura de la cubierta presente por lo menos un carril perfilado y los tornillos que unen el carril perfilado con la subestructura de la cubierta. Se ha comprobado sorprendentemente que los carriles perfilados, en particular los que tengan una sección en forma de U o de L, se pueden hincar de forma sencilla en un correspondiente elemento de material aislante de fibras minerales. De este modo se obtiene la posibilidad de poder utilizar carriles perfilados de gran longitud que se hincan en una dirección cualquiera en la superficie del elemento de material aislante de fibras minerales. Por ejemplo resulta ventajoso que los carriles perfilados se hincen sin problemas con uno de los brazos en la zona de almas contiguas. Si como complemento se retiran las fibras minerales en las zonas de reenvío se facilita aún más la instalación de un carril perfilado con sección en forma de U.
- 50

- 5 Para la colocación en una cubierta de edificio, los elementos de material aislante de fibras minerales empleadas para ello pueden presentar densidades aparentes superiores a 70 kg/m^3 , en particular superiores a 90 kg/m^3 . El empleo de carriles perfilados con sección en forma de U de varios metros de longitud da lugar a una reducción importante de los costes de fabricación de la correspondiente cubierta de edificio, ya que por una parte resulta económica la fabricación de carriles perfilados de gran longitud y la colocación de los correspondientes carriles perfilados puede realizarse en tiempo corto. Los carriles perfilados largos, con una rigidez a la flexión y a la torsión relativamente grande presentan además la ventaja de ofrecer una estructura firme para la disposición de un recubrimiento de cubierta y al mismo tiempo se pueden unir de forma sencilla con la subestructura de la cubierta.
- 10 Las ventajas antes expuestas de la cubierta de edificio conforme a la invención son igualmente aplicables a la estructura de capas aislantes conforme a la invención, así como al elemento de material aislante de fibras minerales conforme a la invención.
- Otras características y ventajas de la invención se deducen de la siguiente descripción del dibujo correspondiente en el cual están representadas unas formas de realización preferentes de la invención. En el dibujo se muestran:
- 15 Figura 1 un detalle de una cubierta de edificio, en una vista en perspectiva;
- Figura 2 un detalle de un elemento de material aislante de fibras minerales para la cubierta de edificio según la Figura 1, en una vista lateral, y
- Figura 2 una segunda forma de realización de un elemento de material aislante de fibras minerales para la cubierta de edificio según la Figura 1, en una vista lateral.
- 20 En la Figura 1 está representado un detalle de una cubierta de edificio 1 en una vista en perspectiva, estando realizada la cubierta de edificio 1 como cubierta plana. La cubierta de edificio 1 consta de una subestructura de la cubierta 2 sobre la cual está dispuesta una capa de aislamiento térmico 3 a base de un elemento de material aislante de fibras minerales resistente a las pisadas 4 y un sistema de sellado 5. La subestructura de la cubierta 2 consta de chapas trapezoidales 6, y que presenta respectivamente varias alas superiores 7 y alas inferiores 8. Las alas superiores 7 y las alas inferiores 8 están dispuestas de forma alternada.
- 25 Sobre las alas superiores 7 descansa, debajo del elemento de material aislante de fibras minerales 4, el sistema de sellado 5, que consiste en una lámina a prueba de desgarro. El sistema de sellado 5 va pegado a las alas superiores 7 de la chapa trapezoidal 6 y tensado por encima de las alas inferiores 8.
- 30 El elemento de material aislante de fibras minerales 4 se compone de una banda de fibras minerales colocada en forma de meandros, que presenta varias almas 9 que transcurren paralelas entre sí, en las cuales las fibras minerales 15 están orientadas esencialmente en dirección perpendicular a las grandes superficies 10, 16 del elemento de material aislante de fibras minerales 4. Cada dos almas 9 contiguas están unidas entre sí por medio de una zona de reenvío 11. En esta zona de reenvío 11, las fibras minerales 15 presentan una disposición entre inclinada hasta paralela a las grandes superficies 10, 16.
- 35 El elemento de material aislante de fibras minerales 4 está dispuesto de tal modo sobre la chapa trapezoidal 6 que los ejes longitudinales de las almas 9 tienen una orientación perpendicular a los ejes longitudinales de las alas superiores 7 o de las alas inferiores 8.
- 40 La cubierta de edificio 1 presenta además varios carriles perfilados 12, de los cuales está representado solamente uno en la Figura 1. El carril perfilado 12 está realizado con una sección en forma de U y tiene un alma 13 de la cual se extienden dos brazos 14 que transcurren perpendiculares al alma 13 y en la misma dirección. Los brazos 14 están hundidos en la gran superficie 10 del elemento de material aislante de fibras minerales 4, estando el carril perfilado 12 orientado con su eje longitudinal paralelo a los ejes longitudinales de las almas 9 del elemento de material aislante de fibras minerales 4.
- 45 La Figura 2 muestra una primera forma de realización del elemento de material aislante de fibras minerales 4 en una vista lateral. En la zona de la gran superficie 10, el elemento de material aislante de fibras minerales 4 presenta fibras minerales 10 levantadas. Una gran superficie 16 situada frente a la gran superficie 10 y que transcurre paralela a la gran superficie 10 presenta en cambio unas zonas 17 en las cuales se han eliminado las fibras minerales 15 que transcurrían inclinadas respecto a la gran superficie 16 y/o paralelas a la gran superficie 16, mediante corte o esmerilado, de tal modo que en estas zonas las fibras minerales 15 tienen una orientación esencialmente perpendicular a la gran superficie 16.
- 50 La gran superficie 16 va cubierta con un sistema de forrado 18 que cubre superficies parciales, estando constituido el sistema de forrado 18 por bandas individuales que no están representadas con mayor detalle, que van

pegadas sobre la superficie 16 transcurriendo su eje longitudinal perpendicular al eje longitudinal de las almas 9, y que de este modo asisten a mantener reunidas las almas 9 en la zona de la gran superficie 16.

5 El sistema de forrado 18 está realizado de modo resistente a la tracción y va pegado al elemento de material aislante de fibras minerales 4 por medio de un adhesivo de poliuretano. Dentro del sistema de forrado 18 a base de una capa asfáltica está empotrado, como armadura, un tejido reticulado 19 de fibra de vidrio.

La Figura 3 muestra una segunda forma de realización de un elemento de material aislante de fibras minerales 4 en una vista lateral, donde a diferencia de la forma de realización según la Figura 2, se ha eliminado por esmerilado o corte la mayor parte de las fibras minerales 15 que transcurrían inclinadas o paralelas a la gran superficie 10.

10 El elemento de material aislante de fibras minerales 4 presenta además según la forma de realización de la Figura 3 en la zona de la gran superficie 16, en lugar del sistema de forrado 18 en la Figura 2 una impregnación 20 a base de una masa 21 incorporada entre las fibras minerales 15, que solidifica y compacta la gran superficie 16. La masa 21 está compuesta por una masa de plástico y asfalto reforzada con fibras, siendo las fibras contenidas en la masa 21, fibras minerales. Como complemento, la masa 21 puede estar dispuesta como recubrimiento, no representado con mayor detalle, sobre la gran superficie 16.

15 Los elementos de material aislante de fibras minerales 4 representados en las Figuras 2 y 3 se unen a la subestructura de la cubierta 2 por medio de los carriles perfilados 12 representados en la Figura 1. Debido a la configuración de los elementos de material aislante de fibras minerales 4 se pueden emplear carriles perfilados largos 12 con sección en forma de U o en forma de Z o en forma de L. La colocación de carriles perfilados largos 12 ofrece la ventaja de que esta colocación se puede realizar en muy poco tiempo y que la fabricación de esa clase de carriles perfilados 12 de gran longitud resulta económica. Estos carriles perfilados 12 están realizados relativamente rígidos y forman una estructura portante muy firme para una cubierta de tejado no representada con mayor detalle en la Figura 1, que puede consistir por ejemplo también de chapas perfiladas.

20 A diferencia de los carriles perfilados largos 12 se pueden emplear naturalmente también carriles perfilados más cortos 12. Los carriles perfilados cortos 12 tienen la ventaja de que se pueden disponer de un modo más flexible. Para este fin sería necesario, en el caso de los carriles perfilados largos 12, recortar éstos a la medida.

25 Se puede reducir la resistencia a la penetración de los carriles perfilados 12 antes descritos si los carriles perfilados 12 están realizados en la zona de los extremos libres de los brazos 14 con unas púas o dientes que no están representados con mayor detalle. Además de esto, los extremos libres de los brazos 14 pueden estar afilados a modo de cuchillas, con el fin de que la penetración en los elementos de material aislante de fibras minerales 4 también sea posible efectuarlo sin problemas, incluso si los elementos de material aislante de fibras minerales 4 presentan una densidad aparente alta, por ejemplo que sea superior a 90 kg/m^3 .

30 La cubierta de edificio 1 antes descrita presenta suficiente resistencia a la compresión para poder efectuar sobre ella el transporte de materiales aislantes mediante vehículos de transporte dotados de ruedas neumáticas, gracias a la configuración del elemento de material aislante de fibras minerales 4 y por la disposición del elemento de material aislante de fibras minerales 4 en combinación con un sistema de sellado 5 resistente al desgarro, con relación a las chapas trapezoidales 6 de la subestructura de la cubierta 2. La posibilidad de acceder y circular sobre la cubierta del edificio 1 se logra especialmente por la configuración de los elementos de material aislante de fibras minerales 4 con la orientación especial de las fibras, en combinación con el sistema de sellado y la orientación de los elementos de material aislante de fibras minerales 4 respecto a las chapas trapezoidales 6. Si se realizan los elementos de material aislante de fibras minerales 4 con sus almas 9 con suficiente grueso de material y/o de alta densidad aparente entonces a diferencia de las realizaciones anteriores, el sistema de sellado 5 también puede consistir en delgadas láminas de polietileno para formar una capa hermética al aire. Esto también es aplicable si la cubierta del tejado es de carcassas de chapa perfilada y si la unión de la cubierta del tejado con la subestructura del tejado se realiza por medio de unas palas largas, que actúan para compensar la presión. Estas palas que no están representadas en la Figura 1 se fijan por lo general en los carriles perfilados 12. Para ello se emplean por ejemplo tornillos que no están representados con mayor detalle en la Figura 1 y que unen el carril perfilado 12 con las chapas trapezoidales 6. Naturalmente se produce aquí un desacoplamiento térmico entre las palas no representadas con mayor detalle y los carriles perfilados 12 mediante un elemento aislante dispuesto entre las palas y el carril perfilado 12, por ejemplo una plancha de plástico, con el fin de evitar la formación de un puente térmico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de material aislante de fibras minerales para cubiertas planas o con pequeño ángulo de inclinación, a base de una banda de fibras minerales realizada en forma de meandros, que presenta varias almas (9) que transcurren paralelas entre sí, extendiéndose las almas (9) y sus fibras minerales (15) esencialmente en dirección perpendicular a una primera y a una segunda gran superficie (16) dispuesta frente a la primera superficie (10), donde las almas contiguas están unidas entre sí por zonas de reenvío (11), al menos en la zona de una de las grandes superficies (10, 16),
- caracterizado porque**
- 10 en una de la primera gran superficie (10) están dispuestas fibras minerales (15) levantadas, y en la segunda gran superficie (16) está dispuesto un forro de revestimiento (18), o donde la segunda gran superficie (16) presenta un recubrimiento aplicado sobre las fibras minerales (15) a base de una masa (21) que consolida y/o compacta la zona situada debajo de la segunda gran superficie (16).
2. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- 15 la segunda gran superficie (16) está unida a un sistema de sellado (5), en particular a una capa hermética al aire, preferentemente de forma pegada.
3. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 2,
- caracterizado porque**
- 20 el sistema de sellado (5) consiste en una lámina resistente al rasgado, por ejemplo una lámina compuesta de metal-elastómero, una lámina compuesta de metal-alquitrán y un elastómero, una banda bituminosa con refuerzos metálicos o una lámina metálica.
4. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 2,
- caracterizado porque**
- el sistema de sellado (5) consiste en una lámina de polietileno.
- 25 5. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- en las zonas de reenvío (11) entre almas contiguas (9) están eliminadas las fibras minerales (15) que transcurren en dirección paralela y/o inclinada respecto a las grandes superficies (10, 16).
6. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- 30 el sistema de forrado (18) está dispuesto cubriendo toda la extensión de la gran superficie (16).
7. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- 35 el sistema de forrado (18) está realizado a base de superficies parciales, en particular en forma de bandas, y está situado en particular en dirección transversal respecto al eje longitudinal de las almas (9) sobre la gran superficie (16).
8. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- el sistema de forrado (18) está realizado de forma resistente a la tracción.
- 40 9. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**

el sistema de forrado (18) va pegado a la gran superficie (16), estando dispuesta entre el sistema de forrado (18) y la gran superficie (16) en particular una capa de un pegamento de poliuretano.

10. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
caracterizado porque
- 5 el sistema de forrado (18) está realizado como capa asfáltica, que está armada preferentemente con un tejido reticular, por ejemplo de fibras de vidrio, fibras de plástico y/o fibras metálicas.
11. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
caracterizado porque
- 10 la masa (21) consiste en un alquitrán caliente, o una emulsión de alquitrán, una masa de alquitrán-plástico reforzada con fibra y/o un adhesivo de azulejos perfeccionado con plástico, y que presenta preferentemente una armadura a base de fibras, en particular de fibras minerales, de fibras de plástico y/o de fibras metálicas.
12. Elemento de material aislante de fibras minerales según la reivindicación 1,
caracterizado porque
- 15 una gran superficie (16) presenta una impregnación (20) aplicada entre las fibras minerales (15).
13. Cubierta de edificio de realización plana o con un pequeño ángulo de inclinación, a base de una subestructura de cubierta teniendo colocada encima una capa de aislamiento térmico a base de por lo menos un elemento de material aislante de fibras minerales resistente a las pisadas, conforme a una de las reivindicaciones 1 a 12, así como por lo menos un dispositivo para la fijación del elemento de material
- 20 aislante de fibras minerales en las subestructura de la cubierta.
14. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,
caracterizada porque
- 25 la subestructura de la cubierta (2) consiste en chapas trapezoidales (6) con alas superiores (7) y alas inferiores (8) dispuestas paralelas entre sí y porque el elemento de material aislante de fibras minerales (4) descansa por lo menos sobre dos alas superiores (7) contiguas y dispuestas distanciadas entre sí.
15. Cubierta de edificio según la reivindicación 14,
caracterizada porque
- 30 el elemento de material aislante de fibras minerales (4) está dispuesto sobre la subestructura de la cubierta (2) con los ejes longitudinales de las alas (9) en dirección transversal a los ejes longitudinales de las alas superiores (7) y de las alas inferiores (8).
16. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,
caracterizada porque
- entre la subestructura de la cubierta (2) y el elemento de material aislante de fibras minerales (4) está situado un sistema de sellado (5), en particular una capa hermética al aire.
- 35 17. Cubierta de edificio según la reivindicación 14,
caracterizada porque
- el sistema de sellado (5) consiste en una lámina resistente al rasgado, por ejemplo una lámina compuesta de metal-elastómero, una lámina compuesta de metal-alquitrán-elastómero, una banda de alquitrán con refuerzos metálicos o una lámina metálica.
- 40 18. Cubierta de edificio según la reivindicación 16,
caracterizada porque

el sistema de sellado (5) consiste en unas chapas colocadas sobre la subestructura de la cubierta (2), que tengan capacidad de carga.

19. Cubierta de edificio según las reivindicaciones 15 y 16,

caracterizada porque

5 el sistema de sellado (5) consiste en una lámina de polietileno.

20. Cubierta de edificio según la reivindicación 16,

caracterizada porque

el sistema de sellado (5) está unido con la subestructura de la cubierta (2) y/o con el elemento de material aislante de fibras minerales (4), en particular está pegado.

10 21. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

han sido eliminadas la fibras minerales (15) que transcurren en las zonas de reenvío (11) entre almas contiguas (9), paralelas y/o inclinadas con respecto a las grandes superficies (10, 16).

22. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

15 **caracterizada porque**

el sistema de forrado (18) está dispuesto en toda su extensión sobre la gran superficie (16).

23. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

20 el sistema de forrado (18) está realizado por superficies parciales, en particular en forma de bandas, y transcurre en particular en dirección transversal al eje longitudinal de las almas (9), dispuestos sobre la gran superficie (16).

24. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

el sistema de forrado (18) está realizado de forma resistente a la tracción.

25 25. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

el sistema de forrado (18) va pegado al elemento de material aislante de fibras minerales (4), estando dispuesto entre el sistema de forrado (18) el elemento de material aislante de fibras minerales (4) en particular una capa de un pegamento de poliuretano.

30 26. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

el sistema de forrado (18) está realizado como capa asfáltica, que está armada preferentemente con un tejido reticular de por ejemplo fibra de vidrio, fibras de plástico y/o fibras metálicas.

27. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

35 **caracterizada porque**

la masa (21) consiste en un alquitrán caliente, una emulsión asfáltica, una masa de asfalto-plástico reforzada con fibras y/o un pegamento de azulejos perfeccionado con plástico, y presenta preferentemente una armadura de fibras, en particular de fibras minerales, fibras de plástico y/o fibras metálicas.

28. Cubierta de edificio según la reivindicación 13,

caracterizada porque

el dispositivo para la fijación del elemento de material aislante de fibras minerales (4) en la subestructura de la cubierta (2) presenta por lo menos un carril perfilado (12) y los tornillos que unen el carril perfilado (12) con la subestructura de la cubierta (2).

- 5 29. Cubierta de edificio según la reivindicación 28,

caracterizada porque

el carril perfilado (12) está realizado con una sección en forma de U o de L, y está hundido por lo menos con uno de los brazos (14) en la superficie grande (10) del elemento de material aislante de fibras minerales (4).

- 10 30. Estructura de capa aislante para una cubierta de edificio plana o con pequeño ángulo de inclinación, compuesta por una subestructura de cubierta y por lo menos un dispositivo para fijar en la subestructura de la cubierta por lo menos un elemento de material aislante de fibras minerales resistente a las pisadas conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11.

31. Estructura de capa aislante según la reivindicación 30,

15 **caracterizada porque**

entre la subestructura de la cubierta (2) y el elemento de material aislante de fibras minerales (4) está situado un sistema de sellado (5), en particular una capa hermética al aire.

32. Estructura de capa aislante según la reivindicación 31,

caracterizada porque

- 20 el sistema de sellado (5) consiste en una lámina resistente al desgarro, por ejemplo una lámina compuesta de elastómero-metal, una lámina compuesta de elastómero-alquitrán-metal, una banda de alquitrán con refuerzos metálicos o una lámina metálica.

33. Estructura de capa aislante según la reivindicación 31,

caracterizada porque

- 25 el sistema de sellado (5) consiste en unas chapas capaces de soportar carga colocadas sobre la subestructura de la cubierta (2).

34. Estructura de capa aislante según las reivindicaciones 32 y 33,

caracterizada porque

el sistema de sellado (5) consiste en una lámina de polietileno.

- 30 35. Estructura de capa aislante según la reivindicación 33,

caracterizada porque

el sistema de sellado (5) está unido, en particular está pegado, con la subestructura de la cubierta (2) y/o con el elemento de material aislante de fibras minerales (4).

36. Estructura de capa aislante según la reivindicación 30,

35 **caracterizada porque**

se han eliminado las fibras minerales (15) situadas en las zonas de reenvío (11) entre almas contiguas (9) que transcurran paralelas y/o inclinadas respecto a las grandes superficies (10, 16).

37. Estructura de capa aislante según la reivindicación 30,

caracterizada porque

- 40 el elemento de aislante de fibras minerales (4) presenta un sistema de forrado (18) en la zona de su gran superficie (16) orientada hacia la subestructura de la cubierta (2).

38. Estructura de capa aislante según la reivindicación 37,
caracterizada porque
el sistema de forrado (18) está dispuesto en toda la extensión sobre la gran superficie (16).
- 5
39. Estructura de capa aislante según la reivindicación 37,
caracterizada porque
el sistema de forrado (18) está dispuesto en superficies parciales, en particular está realizado en forma de bandas y va situado sobre la gran superficie (16), en particular en dirección transversal al eje longitudinal de las almas (9).
- 10
40. Estructura de capa aislante según la reivindicación 39,
caracterizada porque
el sistema de forrado (18) está realizado de forma resistente a la tracción.
- 15
41. Estructura de capa aislante según la reivindicación 39,
caracterizada porque
el sistema de forrado (18) está pegado con el elemento de material aislante de fibras minerales (4), estando dispuesto entre el sistema de forrado (18) y el elemento de material aislante de fibras minerales (4) en particular una capa de un pegamento de poliuretano.
- 20
42. Estructura de capa aislante según la reivindicación 39,
caracterizada porque
el sistema de forrado (18) está realizado como capa asfáltica, que preferentemente está armada con un tejido reticular, por ejemplo de fibras de vidrio, de fibras de plástico y/o de fibras metálicas.
- 25
43. Estructura de capa aislante según la reivindicación 30,
caracterizada porque
la masa (21) consiste en un asfalto caliente, en una emulsión asfáltica, en una masa de plástico-asfalto reforzada con fibras y/o en un pegamento para azulejos bonificado con plástico, y comprende preferentemente una armadura de fibras, en particular de fibras minerales, de fibras de plástico y/o de fibras metálicas.

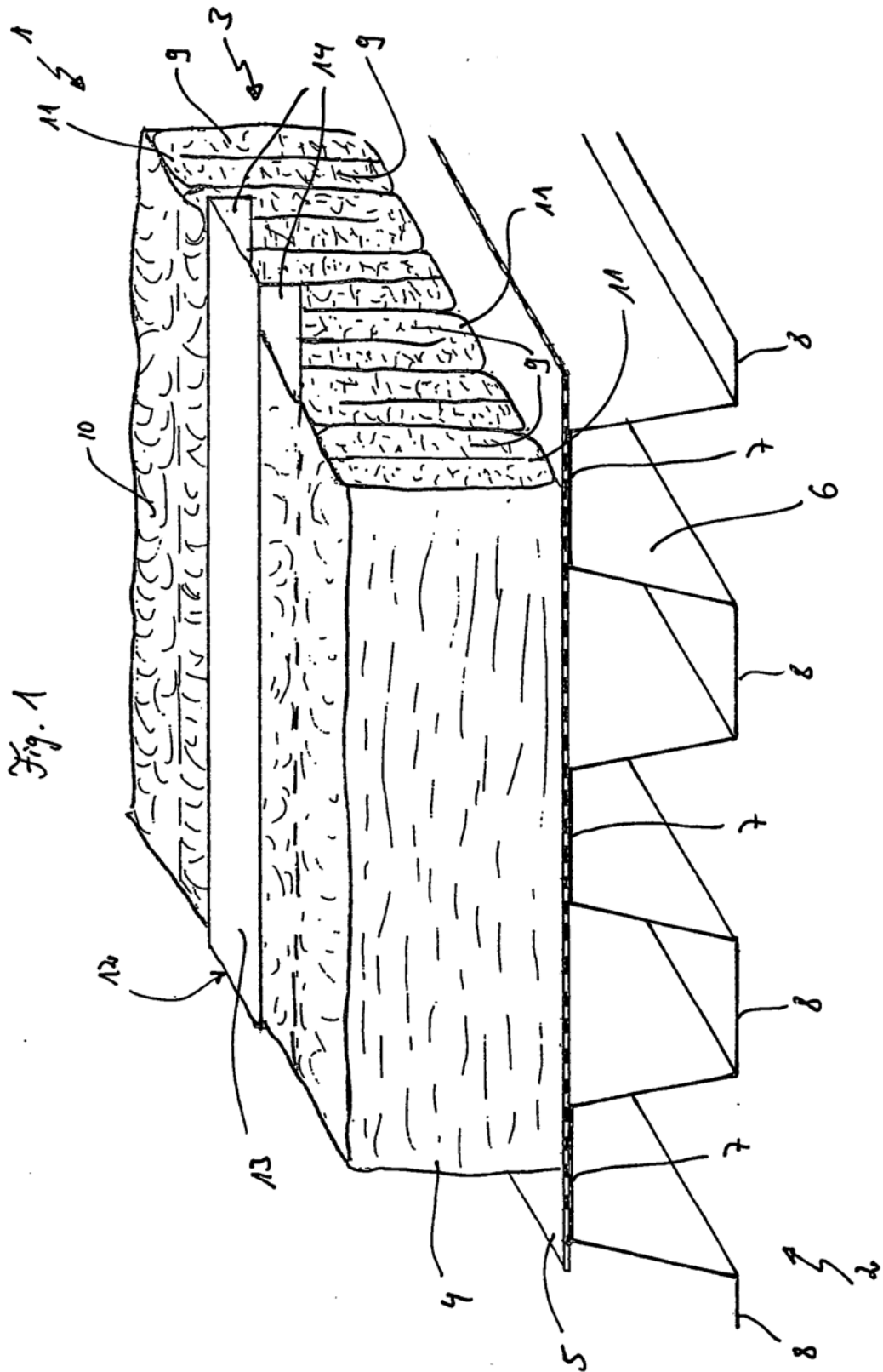


Fig. 1

