



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 615**

51 Int. Cl.:
E04B 1/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01104977 .2**

86 Fecha de presentación : **01.03.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1247916**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.10.2002**

54

Título: **Cuerpos moldeados aislantes, especialmente placas aislantes de fibra de madera.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73

Titular/es: **GLUNZ AG.**
Grecostrasse 1
49716 Meppen, DE

72

Inventor/es: **Müller, Michael**

74

Agente: **Durán Benezam, Luis**

ES 2 267 615 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

Cuerpos moldeados aislantes, especialmente placas aislantes de fibra de madera.

La invención se refiere a un cuerpo moldeado aislante, especialmente una placa aislante, con las características del concepto genérico de la reivindicación 1. Además la invención se refiere a un procedimiento para su fabricación y a la utilización de dichos cuerpos moldeados aislantes.

En el sector de la construcción se emplean diferentes materiales aislantes. Una categoría especial de estos materiales aislantes la constituyen las placas aislantes de fibra de madera. Forman parte de esta categoría las denominadas placas de fibra blanda de madera, que tradicionalmente se fabrican principalmente mediante el denominado procedimiento en húmedo. Como denominación más general, independiente del proceso de fabricación, se emplea la de "materiales aislantes de fibra de madera producidas en fábrica", abarcando este concepto además de las placas también el producto en rollos.

La presente invención se refiere a cuerpos moldeados aislantes con dimensiones externas básicamente fijas, entre los que se cuentan especialmente las placas aislantes, en los que la superficie delantera así como también la superficie trasera, con las cuales la placa aislante empieza y termina en la dirección del aislamiento, transcurren paralelas entre sí. Pero los cuerpos moldeados aislantes también pueden presentar una forma espacial diferente de ésta.

Una aplicación especialmente conocida de placas aislantes según el concepto genérico de la reivindicación 1 la constituyen los denominados sistemas combinados de aislamiento térmico. Estos se basan por ejemplo en un compuesto formado por una capa aislante de placas aislantes y una capa de protección contra las inclemencias atmosféricas, que en la mayoría de los casos puede tratarse de un revoque mineral. Un compuesto aislante térmico de estas características exige una alta resistencia propia de la capa aislante, ya que ella sola soporta la capa de protección contra las inclemencias atmosféricas. En otro sistema conocido de compuesto aislante térmico, sobre las placas aislantes según la reivindicación 1 se aplica una cubierta adaptable flexible. Concretamente se pega directamente sobre la placa aislante una placa de yeso encartonado o una placa de staff con un aglutinante de unión. La placa aislante puede colocarse tanto en una pared como también suspendida en la cara inferior de un techo, - lo cual a ser posible también se realiza mediante pegado con un aglutinante de unión. Además se conoce también el revestimiento de las placas aislantes en los sistemas compuestos de aislamiento térmico en una o también en las dos caras con materiales de alta resistencia que pueden estar configurados de forma decorativa y también pueden ser muy delgados.

En todas las aplicaciones conocidas descritas hasta aquí, la superficie anterior y la superficie posterior, con las cuales las placas aislantes empiezan y terminan en la dirección del aislamiento, se forman a través de las caras anchas naturales de las placas aislantes, como se han realizado originalmente en la fabricación de las placas de fibra de madera pegando fibras con contenido de lignocelulosa.

Por lo que respecta a los requisitos exigidos a la resistencia propia de las placas aislantes, es común para todas las aplicaciones aquí descritas, que debe

darse una resistencia al desprendimiento suficientemente grande de las placas aislantes respecto a la pared o al techo por una parte y del material visto aplicado sobre las placas aislantes por otra. Los requisitos exigidos para esta resistencia al desprendimiento se exponen en la norma DIN 68775-1 "Materiales aislantes de fibra de madera para la construcción" de junio del 2000, en la que se introdujeron las denominadas categorías de resistencia al desprendimiento, que son determinantes para la aplicabilidad de los materiales aislantes de fibra de madera como placas soporte de revoque. Es determinante la resistencia al desprendimiento determinada perpendicularmente al plano normal de la placa, la cual se clasifica en ocho categorías de resistencia al desprendimiento. Las tres categorías de resistencia al desprendimiento más altas que se dan en la norma DIN 68775-1 se identifican con T15, T20 y T30. Éstas cumplen los requisitos exigidos al valor medio de la resistencia al desprendimiento de ≥ 15 kPa; ≥ 20 kPa; ≥ 30 kPa. Para aumentar la resistencia al desprendimiento de una placa aislante de fibra de madera, debe aumentarse la compactación de las fibras en la placa aislante. Esto a su vez va en contra de la capacidad de aislamiento térmico de la placa aislante. Con las placas aislantes conocidas de material de fibra de madera, a cuya conductividad térmica se le exige que no rebase los 0,060 W/m*K, y que por este motivo sólo se permite una cierta compactación de las fibras, se puede alcanzar como resultado como máximo una resistencia al desprendimiento de aproximadamente 30 kPa. No es posible rebasar claramente este valor. En la norma DIN no se definió ninguna categoría de resistencia al desprendimiento T40 o similar más alta.

Los materiales aislantes de fibra de madera compiten directamente con las placas aislantes de fibras minerales o fibras de vidrio. Para el ámbito de aplicación como soporte de revoque existe una placa aislante especial de fibras minerales con una especial resistencia al desprendimiento, que se denomina como placa de láminas. Una placa de láminas se produce, fabricando en primer lugar una placa de partida a partir de fibras minerales, cuyo espesor se corresponda con la posterior anchura de la placa de láminas. De la placa de partida se van cortando tiras mediante aserrado, que se corresponden con las placas de láminas. Es decir que la anchura de las tiras forma el espesor de las placas de láminas. La superficie anterior y la superficie posterior con las que las placas de láminas comienza y termina en la dirección del aislamiento, son superficies aserradas. Además las fibras minerales en la placa de láminas presentan una orientación preferente paralela a un plano que transcurre transversalmente a la superficie anterior y transversalmente a la superficie posterior, que se deriva de la fabricación original de la placa de partida a partir de las fibras minerales. Para la resistencia al desprendimiento de las placas de láminas se da normalmente un valor ≥ 80 kPa. El formato de placa típico de las placas de láminas es de 120 cm de longitud, 20 cm de anchura y un espesor elegible a voluntad típicamente de algunos centímetros.

Placas de láminas del tipo anteriormente indicado se han dado ya a conocer en el documento DE-A-25 03 123. Aquí se describen adicionalmente placas de láminas, en las cuales están dispuestas varias láminas de fibras adyacentes entre capas de protección, sobre la base de fibras minerales y están pegadas con éstas.

El objetivo de la presente invención es presentar cuerpos moldeados aislantes según el concepto genérico de la reivindicación 1 así como un sistema de aislamiento térmico empleando dichos cuerpos moldeados aislantes, con los cuales se consigue una resistencia al desprendimiento igual al de placas de láminas fabricadas a partir de fibras minerales, al mismo tiempo con una conductividad térmica reducida, a fin de hacer competitivos los materiales aislantes de fibra de madera para el sector de la construcción. Un cuerpo moldeado aislante de estas características según la reivindicación 1 se conoce por ejemplo a partir del documento EP-A-1059152 (del mismo solicitante de patente).

Según la invención esta tarea se realiza en un cuerpo moldeado aislante a través de las características de la reivindicación 1. En las subreivindicaciones 2 a 11 se describen formas de realización ventajosas del cuerpo moldeado aislante.

En el nuevo cuerpo moldeado aislante, que se trata especialmente de una placa aislante de tal modo que estos dos conceptos en lo sucesivo también se emplearán como sinónimos, las fibras con contenido de lignocelulosa, de las que esencialmente se compone un cuerpo moldeado aislante, presentan una orientación preferentemente paralela a un plano que transcurre transversalmente a la superficie anterior y transversalmente a la superficie posterior. Por tanto la orientación preferente transcurre perpendicularmente a la orientación preferente típica de las fibras en una placa aislante conocida de material de fibra de madera, que está alineada paralela a la superficie anterior y paralela a la superficie posterior. Debido a esta especial orientación preferente de las fibras en el nuevo cuerpo moldeado aislante, que también se puede denominar como estructura de fibra de alma orientada, la resistencia a la tracción del nuevo cuerpo moldeado aislante, que resulta en su resistencia al desprendimiento en un sistema compuesto, aumenta espectacularmente en comparación con las placas aislantes conocidas de fibra de madera y alcanza sin más los valores de las placas de láminas conocidas fabricadas a partir de fibras minerales. Esto se debe a un múltiple solape de las fibras con un anclaje mutuo resultante, que sólo se obtiene en las direcciones de la orientación preferente, de las cuales una coincide en el nuevo cuerpo moldeado aislante con la dirección de la sollicitación de esfuerzo de tracción. En esta dirección el nuevo cuerpo moldeado aislante presenta además una buena resistencia a la compresión, si no se trata de sollicitaciones con presión locales, es decir puntuales. Como en una placa de láminas fabricada a partir de fibra mineral, en el nuevo cuerpo moldeado aislante la superficie anterior y la superficie posterior, con las que el cuerpo moldeado aislante comienza y termina en la dirección del aislamiento, no pueden ser superficies cerradas. Más bien se trata de superficies de separación abiertas, que no soportan muy bien las sollicitaciones de carga locales en muchos puntos. En el nuevo cuerpo moldeado aislante, las superficies cerradas se encuentran solamente en las superficies estrechas. Estas superficies cerradas transcurren paralelas al plano de la orientación preferente.

Las superficies cerradas del cuerpo moldeado aislante son preferentemente superficies obtenidas por prensado originadas en la fabricación de una placa de fibra de madera, que sirve como base para el nuevo cuerpo moldeado aislante.

Una placa de fibra de madera de estas características como base para el nuevo cuerpo moldeado aislante debe presentar normalmente un espesor equivalente a la anchura del cuerpo moldeado aislante. Partiendo de una anchura deseada del cuerpo moldeado aislante de aproximadamente 20 cm puede ser conveniente sin embargo fabricar el correspondiente espesor de la placa de fibra de madera en dos etapas. Así pueden pegarse dos placas de fibra de madera con un espesor correspondiente de 10 cm en superficie plana, para obtener una placa de partida con un espesor de 20 cm. A partir de esta placa se pueden entonces separar extrayendo los nuevos cuerpos moldeados. Al hacerlo resulta por lo menos una superficie de pegado interior que transcurre paralela al plano de la orientación preferente en el cuerpo moldeado aislante, en la que están pegadas entre sí las superficies obtenidas por prensado de las dos placas de fibra de madera. Este principio también se puede materializar con tres o más placas de fibra de madera. Sin embargo es preferible que se peguen entre sí sólo dos placas de fibra de madera o que el espesor de placa de cada placa de fibra de madera, a partir de la cual se fabrica el nuevo cuerpo moldeado aislante, sea por lo menos de 80 mm.

La densidad de las placas de fibra de madera para la fabricación del nuevo cuerpo moldeado aislante debe estar comprendida entre 100 y 230 kg/m³. Dentro de este margen se pueden fabricar placas de fibra de madera estables con una reducida conductividad térmica.

El espesor del nuevo cuerpo moldeado aislante, es decir la distancia entre la superficie anterior y la superficie posterior, es típicamente de 50 a 400 mm. Pero en principio es libremente elegible. Puede ser constante, pero no debe serlo especialmente. Más bien puede preverse entre la superficie anterior y la superficie posterior del cuerpo moldeado aislante un ángulo de ataque en cuña, que por ejemplo en aislamiento de tejados puede presentar ventajas. Un cuerpo moldeado aislante especial para aislar azoteas presenta un ángulo de ataque en cuña < 20°.

Se entiende que el plano de la orientación preferente en un cuerpo moldeado aislante con un ángulo de ataque en cuña entre la superficie anterior y la superficie posterior no puede transcurre perpendicularmente tanto con respecto a la superficie anterior como tampoco con respecto a la superficie posterior. En principio esto tampoco es obligatorio. Basta con una alineación transversal de la orientación preferente de las fibras con respecto a la superficie anterior y a la superficie posterior, siendo el ángulo entre el plano de la orientación preferente de las superficies sólo de aproximadamente 90°, es decir comprendido entre los 60 y los 120°. Así pues también son factibles cuerpos moldeados aislantes con las superficies anterior y posterior paralelas así como superficies estrechas en forma de superficies obtenidas por prensado con sección romboidal en lugar de sección rectangular.

Con dicha sección de forma romboidal, ensamblando los cuerpos moldeados aislantes se puede evitar la formación de rendijas que transcurren perpendicularmente al plano de aislamiento. Otra manera de evitar la formación de rendijas se puede conseguir equipando dos superficies estrechas del nuevo cuerpo moldeado aislante enfrentadas entre sí con plegados escalonados complementarios.

El nuevo cuerpo moldeado aislante puede estar

configurado como placa aislante con las medidas normalizadas habituales, de tal modo que la superficie anterior y la superficie posterior presentan una longitud en el plano de la dirección preferente de 600 a 1.500 mm y una anchura perpendicular a ella de 150 a 300 mm. En estos márgenes están comprendidas las dimensiones normalizadas de 1.200 mm de longitud y 200 mm de anchura.

La resistencia al desprendimiento que se puede conseguir sin más del nuevo cuerpo moldeado aislante entre la superficie anterior y la superficie posterior, que en el sistema compuesto están pegadas con superficies de apoyo, es como mínimo de 100 kPa, cuando se da una densidad aparente media relativamente pequeña del cuerpo moldeado aislante.

Ya en la descripción del nuevo cuerpo moldeado aislante se entró en detalles de su fabricación. Básicamente se parte de una placa de fibra de madera que se separa a lo largo de las superficies de separación, perpendicularmente a las superficies obtenidas por prensado orientadas hacia fuera, en las que las fibras con contenido de lignocelulosa están fuertemente compactadas más que la media. En estas superficies de separación se originan la superficie anterior y la superficie posterior del cuerpo moldeado aislante. Típicamente la separación de la placa de fibra de madera en el nuevo procedimiento se consigue mediante aserrado.

La estructura abierta de las superficies anterior y posterior producidas mediante aserrado va ciertamente en contra de una resistencia a la compresión local. Pero se consigue una extraordinaria posibilidad de anclaje de los pegamentos pastosos. Así la adherencia instantánea de los nuevos cuerpos moldeados aislantes al pegarse a techos y paredes es tan buena que sólo precisan apretarse y luego ya pueden soltarse sin que se vuelvan a desprender.

Si la anchura deseada del cuerpo moldeado aislante no se puede conseguir mediante el espesor de una única placa de fibra de madera, entonces se pueden pegar entre sí varias placas de fibra de madera de forma plana por sus superficies de prensado, antes de que tenga lugar la separación de la placa de fibra de madera de varias capas así formada, convirtiéndose en los cuerpos moldeados aislantes individuales.

El pegado plano de las placas de fibra de madera puede realizarse con un pegamento de dispersión o con silicato alcalino. Las superficies de prensado cerradas de las placas de fibra de madera permiten un pegado duradero empleando cantidades muy pequeñas de pegamento.

Los sistemas de aislamiento térmico según la invención empleando los nuevos cuerpos moldeados aislantes se definen en las reivindicaciones 12 y 13. En las subreivindicaciones 14 y 15 hay formas de realización ventajosas de estos sistemas de aislamiento térmico.

En un primer sistema de aislamiento térmico según la invención están dispuestos los cuerpos moldeados aislantes uno junto a otro tocándose entre sí, coincidiendo respectivamente sus superficies anteriores y sus superficies posteriores. Es decir que a partir de los cuerpos moldeados aislantes se forma una capa cerrada, que sobre todo el plano de la capa presenta una composición homogénea exclusivamente de las fibras del cuerpo moldeado aislante y del aglutinante que las mantiene unidas.

En un segundo sistema de aislamiento térmico se-

gún la invención los cuerpos moldeados aislantes individuales están dispuestos uno al lado del otro con espacios vacíos, volviendo a coincidir respectivamente sus superficies anteriores y sus superficies posteriores. En este caso los espacios libres entre los cuerpos moldeados aislantes se rellenan sin embargo con otros materiales aislantes, que pueden tratarse de materiales aislantes de fibra de madera en forma de rollo u otros materiales aislantes.

Preferentemente los cuerpos moldeados aislantes individuales se pegan con su superficie posterior a una pared o a un techo. Al hacerlo, y gracias a la superficie posterior abierta del nuevo cuerpo moldeado aislante, se establece una unión muy estable porque el pegamento en parte puede penetrar en la superficie.

En su superficie anterior, los cuerpos moldeados aislantes se pueden forrar pegándoles un revoque o un revestimiento en forma de placa. También aquí, debido a la estructura abierta de la superficie, se obtiene una unión muy estable. La estabilidad obtenida no es solamente mecánica sino que también lo es frente a las inclemencias atmosféricas. También en este sentido se acredita como muy positiva la estructura abierta de las superficies, ya que la humedad que haya podido entrar puede volver a salir fácilmente y no se acumula bajo una capa de techo cerrada.

La invención se describe y explica con mayor detalle con la ayuda de ejemplos de realización concretos en los cuales las figuras ilustran lo siguiente:

la Figura 1 es una sección transversal de una primera forma de realización del nuevo cuerpo moldeado aislante,

la Figura 2 es una sección transversal de una segunda forma de realización del nuevo cuerpo moldeado aislante,

la Figura 3 es una sección transversal de una tercera forma de realización del nuevo cuerpo moldeado aislante,

la Figura 4 es una sección transversal de una cuarta forma de realización del nuevo cuerpo moldeado aislante,

la Figura 5 es una vista superior sobre un cuerpo moldeado aislante según la figura 2,

la Figura 6 es la fabricación del nuevo cuerpo moldeado aislante en la forma de realización de una de las figuras 1 y 2,

la Figura 7 es una primera utilización de los nuevos cuerpos moldeados aislantes,

la Figura 8 es una segunda utilización de los nuevos cuerpos moldeados aislantes, y

la Figura 9 es una tercera utilización de los nuevos cuerpos moldeados aislantes.

El cuerpo moldeado aislante 1 representado en la figura 1 en sección transversal realizada transversalmente a su dirección de extensión principal, se compone de fibras 2 con contenido de lignocelulosa, que están unidas entre sí con un aglutinante que aquí no se reproduce por separado. El cuerpo moldeado aislante 1 presenta una superficie 3 anterior y una superficie 4 posterior siendo primero arbitraria la asignación de anterior y posterior. Es decisivo que el cuerpo moldeado aislante 1 empiece y termine con la superficie anterior 3 y la superficie posterior 4 en una dirección del aislamiento 5 que transcurre perpendicularmente a las superficies 3, 4. La superficie anterior 3 y la superficie posterior 4 son superficies de separación aserradas con una estructura de superficie relativamente abierta. Por el contrario el cuerpo moldeado 1 presenta en sus

dos superficies estrechas 6 visibles en la figura 1 superficies de prensado 7 cerradas, en las cuales las fibras 2 presentan una compactación mayor que la densidad aparente media del cuerpo moldeado 1. La anchura típica del cuerpo moldeado aislante 1, que aquí también se puede denominar como placa aislante, porque las superficies 3 y 4 transcurren paralelas entre sí, es de 20 cm, el espesor en la dirección de la dirección del aislamiento 5 es de algunos centímetros, aquí en este caso son 8 cm. Las fibras 2 en el cuerpo moldeado aislante 1 presentan una orientación preferente paralela a un plano 9 que está orientado transversalmente a las superficies 3 y 4. Concretamente la orientación aquí es perpendicular a las superficies 3 y 4. Con ello el plano transcurre paralelo a la dirección del aislamiento 5. Además transcurre perpendicularmente al plano del dibujo, es decir paralelo a las superficies estrechas 6. Esto se basa en que la orientación preferente de las fibras 2 en última instancia es debida a un proceso de prensado, a través del cual se conforman también las superficies de prensado 7. La orientación preferente de las fibras 2 paralela al plano 9 le confiere al cuerpo moldeado 1 una especial resistencia al esfuerzo de tracción en la dirección del aislamiento 5 entre las superficies 3 y 4. Aquí se da también una buena resistencia a la compresión, si bien ésta no se da localmente debido a las estructuras abiertas de las superficies 3 y 4.

El cuerpo moldeado 1 según la figura 2 se distingue del que se representa según la figura 1 en que en el centro entre las superficies estrechas 6 está prevista una superficie de pegado interior 10, en las que están pegadas entre sí dos superficies de prensado 7 adicionales. Mientras que el cuerpo moldeado 1 según la figura 1 está obtenido por separación de una placa de fibra de madera de una sola pieza, el cuerpo moldeado 1 según la figura 2 se obtiene por separación de una placa de fibra de madera de dos capas que se compone de dos placas de fibra de madera individuales pegadas a lo largo de la superficie de pegado 10. Además, el espesor del cuerpo moldeado aislante 1 según la figura 2 con aproximadamente 6 cm es más pequeña que la del cuerpo moldeado aislante 1 según la figura 1.

El cuerpo moldeado aislante 1 según la figura 3 se distingue de las dos formas de realización existentes hasta ahora en que presenta dos superficies de pegado 10, en las que las superficies de prensado 7 están pegadas entre sí. Esto significa que se basa en tres placas en total individuales unidas entre sí por pegado en superficie plana. El espesor del cuerpo moldeado 1 según la figura 3 en la dirección del aislamiento 5 es aquí de 10 cm. Otra diferencia con respecto a las formas de realización existentes hasta ahora la constituye las superficies estrechas 6 enfrentadas entre sí provistas de plegados escalonados 11, que se configuran mediante presados 12. Los plegados escalonados 11 posibilitan poner uno al lado del otro varios cuerpos moldeados aislantes 1 con un cierto solape para evitar intersticios.

La forma de realización del cuerpo moldeado aislante 1 según la figura 4 se diferencia de todas las formas de realización existentes hasta ahora en que las superficies 3 y 4 no transcurren paralelas entre sí, sino formando un ángulo de ataque en cuña 13. Esto significa que el espesor del cuerpo moldeado aislante 1 perpendicularmente a la superficie 3 varía entre 6 y 9 cm. La dirección del aislamiento 5, es decir la unión más corta de las superficies 3 y 4 ya no trans-

curre exactamente paralela a los lados estrechos 6 y al plano 9 de la orientación preferente de las fibras 2 fijado por las superficies de prensado que hay allí. Ciertamente, la orientación preferente transcurre aquí exactamente perpendicular a la superficie 3, pero sólo transversalmente a la superficie 4, siendo su desviación con respecto a la perpendicular la correspondiente al ángulo de ataque de cuña 13. El cuerpo moldeado 1 según la figura 4 está previsto para el aislamiento de un tejado con ángulo de inclinación reducido del ángulo de ataque de cuña 13. En la superficie 3 anterior orientada hacia abajo se forma así una superficie de techo horizontal debajo del tejado.

La figura 5 ilustra una vista superior del cuerpo aislante 1 según la figura 2 en su superficie anterior 3. La longitud 14 del cuerpo moldeado 1 ahora visible es de 120 cm. También se puede apreciar allí la superficie de pegado 10 con la superficie de prensado 7 pegadas entre sí. La superficie 3 presenta como superficie de separación típicamente aserrada 15 una estructura abierta en comparación con las superficies estrechas 6.

La figura 6 ilustra como a partir de una placa de fibra de madera 16 de una o varias capas se pueden separar varios cuerpos moldeados 1 a lo largo de las superficies de separación 15, siendo la superficie de anchura 17 de la placa de fibra de madera 16 la superficie de prensado 7, que se ha originado al fabricar la placa de fibra de madera 16. La anchura de las tiras individuales, que se van separando de la placa de fibra de madera 16, es el espesor del cuerpo moldeado aislante 1 en la dirección del aislamiento 5. La longitud de las tiras 14 se corresponde con la longitud de los cuerpos moldeados aislantes. El espesor de la placa de fibra de madera 16 que aquí no es visible es la anchura 8 del cuerpo moldeado aislante. La placa de fibra de madera 16 puede ser de una capa como en el caso del cuerpo moldeado aislante 1 según la figura 1 o de varias capas como en el caso del cuerpo moldeado aislante de las figuras 2 y 3. Es decir que puede presentar placas de fibra de madera individuales pegadas entre sí.

En la figura 7 se reproduce una sección transversal horizontal a través de un sistema compuesto de aislamiento térmico delante de una pared 18. El sistema compuesto aislante térmico se compone de cuerpos moldeados aislantes 1 dispuestos paralelos entre sí con espacios vacíos entre medio, que con su superficie posterior 4 están pegados a la pared 18. En los espacios vacíos 19 que quedan entre los cuerpos moldeados aislantes 1 se dispone material aislante 20 en forma de material aislante de fibra de madera sin estabilidad de forma, que está disponible en forma de rollos. Sobre la superficie 3 anterior de los cuerpos moldeados aislantes 1 se pega una placa de fibra de madera 26 densa, que por ejemplo puede aplicarse para formar la superficie de la pared de una habitación.

En el sistema compuesto aislante térmico según la figura 8, que también se representa en una sección transversal horizontal, se disponen delante de una pared exterior 21 cuerpos moldeados aislantes 1 tocándose entre sí. Los cuerpos moldeados aislantes 1 se pegan a la pared exterior 21 con su superficie posterior 4. En su superficie anterior 3 los cuerpos moldeados aislantes 1 llevan revoque estando dispuesta en el revoque 22 una red de retención del revoque 23. El revoque 22 forma una capa de protección contra las

inclemencias atmosféricas para el cuerpo moldeado aislante 1.

En el sistema compuesto aislante térmico según la figura 9 los cuerpos moldeados aislantes 1 están dispuestos tocándose entre sí debajo de una cubierta 24, a la que están pegados con su superficie posterior 4. Bajo el cuerpo moldeado 1, en su superficie anterior 3 está pegada una placa de yeso encartonado 25. En la formación de este sistema compuesto aislante térmico, los cuerpos moldeados aislantes 1 untados con un aglutinante de fijación del yeso pueden aplicarse directamente contra el techo 24 aplicando una presión y quedan retenidos allí inmediatamente. Lo mismo aplica entonces también para la placa de yeso encartonado 25.

En los ejemplos siguientes se informa de ensayos experimentales realizados utilizando el nuevo cuerpo moldeado aislante 1.

Ejemplo 1

Un ensayo de resistencia a la tracción según DIN EN 1607 (200 mm * 200 mm de longitud de los bordes) de un cuerpo moldeado aislante según la invención dio como resultado una resistencia a la tracción de 380 kPa. La placa de fibra de madera de la cual se sacó el cuerpo moldeado aislante, presentó una densidad aparente media de 210 kg/m³.

Ejemplo 2

Un ensayo de resistencia a la tracción según DIN EN 1607 (200 mm * 200 mm de longitud de los bordes) de un cuerpo moldeado aislante según la invención dio como resultado una resistencia a la tracción de 180 kPa. La placa de fibra de madera de la cual se sacó el cuerpo moldeado aislante, presentó una densidad aparente media de 145 kg/m³.

Ejemplo 3

Uno de los dos cuerpos moldeados aislantes según la invención se aplicó mediante aglutinante de fijación de yeso comercial a una pared de hormigón vertical y el otro a un techo de hormigón (desde bajo). Aplicando el aglutinante a toda la superficie la adherencia se produjo inmediatamente. No fue necesario ningún apuntalamiento moldeado aislante hasta que se hubiera endurecido el aglutinante. Una vez endurecido el aglutinante entre el cuerpo moldeado aislante y la pared se aplicó directamente sobre el cuerpo moldeado aislante una placa de yeso encartonado con una superficie cuatro veces mayor, de 12,5 mm de espesor como revestimiento flexible con el mismo aglutinante de fijación del yeso. También en este caso la adherencia se efectuó inmediatamente a pesar de que el revestimiento debido a su peso propio ejercía un esfuerzo grande sobre el cuerpo moldeado aislante en la dirección del desprendimiento. Esta construcción se aplicó a una pared exterior no cubierta. Una exposición durante tres meses a las inclemencias atmosféricas naturales durante la estación de invierno con lluvia, hielo y nieve, incluso con un empapado total de la placa de yeso encartonado y del cuerpo moldeado aislante situado detrás no pudieron deshacer la adherencia. Más bien se observó un rápido secado cuando el tiempo era seco.

Anexo: procedimiento para la fabricación de placas de fibra de madera como material de partida para la fabricación de los cuerpos moldeados aislantes.

Las placas de fibra de madera a partir de las cuales, según la invención, se pueden fabricar los nuevos cuerpos moldeados aislantes deberían caracterizarse por presentar una densidad aparente media reducida

manteniendo al mismo tiempo una unión estable de las fibras. A continuación se describe con mayor detalle a título de ejemplo un procedimiento para la fabricación de dichas placas de fibra de madera.

Se trata de un procedimiento para la fabricación de placas de fibra de madera ligeras con una densidad aparente media inferior a 250 kg/m³ sobre la base de fibras con contenido de lignocelulosa y aglutinante, en el que el aglutinante se aplica sobre las fibras, y las fibras se conforman a continuación formando una estera de fibra, que se calibra y se somete a un tratamiento térmico para el endurecimiento del aglutinante. En contraposición al denominado procedimiento en húmedo, en este procedimiento se ajusta un grado de humedad de las fibras de tal modo que al calibrar la estera de fibras y al efectuar el tratamiento térmico dicho grado de humedad es inferior al 20%. Además, en contraposición al denominado procedimiento con aire caliente, la estera de fibras al efectuar el tratamiento térmico se pone en contacto con superficies calientes cerradas lisas por ambos lados para la transmisión del calor. Al hacer esto las superficies calientes enfrentadas entre sí se controlan en cuanto a distancia entre ellas para mantener una distancia preestablecida ajustándose así un perfil de densidad aparente de las placas de fibra de madera de tal modo que resulta un aumento de por lo menos el 20% de la densidad aparente en los bordes en comparación con la densidad aparente media de las placas de fibra de madera.

La humedad de las fibras al efectuar el calibrado de la estera de fibras y al realizar el tratamiento térmico para el endurecimiento del aglutinante puede ser inferior al 10% como ocurre con el denominado procedimiento en seco usual. Al igual que con un procedimiento en seco clásico, el tratamiento térmico de la estera de fibras se efectúa sobre superficies calientes cerradas lisas, mediante las cuales se transfiere el calor a la estera de fibras para el endurecimiento del aglutinante. Al hacer esto es importante que las superficies calientes para el caldeo estén distanciadas, controlándose su distancia y que no estén controladas con presión, y como es el caso en la realización del procedimiento en seco usual. La densidad aparente muy reducida de las placas de fibra de madera fabricadas según el presente procedimiento no permite ningún control de la presión controlado de las superficies calientes. Mediante el control de las distancias de las superficies calientes se les confiere sin embargo a las placas de fibra de madera fabricadas un perfil de densidad aparente que presenta un aumento de la densidad aparente en los bordes de por lo menos el 20% más que la densidad aparente media de las placas de fibra de madera. Con ello, la zona de los bordes de las placas de fibra de madera está más compactada que la densidad aparente en la parte central. En combinación con las superficies calientes cerradas lisas que provocan esta compactación resulta una superficie cerrada lisa de las placas de fibra de madera fabricadas. Esta superficie cerrada lisa para placas de fibra de madera con una densidad inferior a 250 kg/m³ no es habitual. Posibilita un pegado plano simple y exacto de las placas de fibra de madera individuales a la hora de fabricar los nuevos cuerpos moldeados aislantes.

No debe pasar por alto que una densidad reducida, que ya la tiene la estera de fibras, no facilita precisamente una transmisión del calor hasta el centro de la estera de fibras durante el tratamiento térmico. Por eso en el presente procedimiento se prefiere rociar a

la estera de fibra con agua o con una solución acuosa antes de proceder al tratamiento térmico. De esta manera, mediante el agua que se evapora en las superficies calientes se puede dirigir un chorro de vapor al interior de la estera de fibras, el cual allí favorece el endurecimiento del aglutinante. Además el agua reblandece las fibras en la superficie de la estera de fibras de tal manera que por el efecto de las superficies calientes lisas se pueden conseguir unas superficies especialmente lisas en las placas de fibra de madera acabadas.

Salvo la fijación del reparto de la masa por la superficie, la estera de fibras se puede calibrar también mediante las superficies calientes cuya distancia está controlada.

La distancia preestablecida de las superficies calientes que corresponde al espesor de las placas de fibra de madera fabricadas es típicamente de 20 a 300 mm. Es precisamente sorprendente en los espesores más grandes de este margen que las placas de fibra de madera se puedan fabricar sin embargo siguiendo un procedimiento en seco.

En el procedimiento que aquí se describe se prefiere especialmente que el perfil de la densidad aparente de las placas de fibra de madera se establezca de tal modo que resulte un aumento de la densidad aparente en los bordes en comparación con la densidad aparente media de las placas de fibra de madera de por lo menos el 60%. Un aumento mayor de la densidad aparente en los bordes constituye la base para la configuración de una superficie cerrada especialmente sólida de las placas de fibra de madera acabadas, que por ejemplo también pueda presentar una considerable estabilidad ante los esfuerzos de compresión en comparación con la densidad aparente media de las placas de fibra de madera.

Si la densidad aparente media de las placas de fibra de madera se establece entre 150 y 250 kg/m³, como aglutinante se puede emplear una resina sintética de las que se emplea habitualmente en la industria de materiales derivados de la madera. Las resinas sintéticas habituales en la industria de materiales derivados de la madera comprenden las resinas de urea formaldehído, las de melamina formaldehído, las de melamina urea fenol formaldehído, las de fenol urea formaldehído, las de fenol formaldehído y las de PM-DI (polímero difenil metandiisocinato).

Si la densidad aparente media de las placas de fibra de madera se ha establecido entre 60 y 250 kg/m³, como aglutinante se puede emplear un producto aglutinante de poliuretano formador de espuma. Dentro de este rango de densidad aparente se pone de manifiesto positivamente la ventaja del relleno de los espacios huecos en la placa de fibra de madera entre las fibras individuales por parte de la espuma de poliuretano. Las placas de fibra de madera especialmente ligeras de 150 kg/m³ no son fabricables sin la utilización de un producto aglutinante formador de espuma de calidad apropiada.

Como producto aglutinante de poliuretano formador de espuma puede emplearse un denominado sistema de un solo componente, el cual por ejemplo ha sido desarrollado por la empresa Bayer y está básicamente disponible. Pero preferentemente se utiliza un sistema de dos componentes que es más fácil de manejar, en el que el producto aglutinante de poliuretano formador de espuma presenta un primer componente del aglutinante que presenta grupos NCO y un se-

gundo componente del aglutinante que presenta por lo menos un polialcohol.

En una forma de realización especialmente preferida del procedimiento que se describe en la presente memoria se prevé que antes de aplicar el aglutinante las fibras se dividan en por lo menos dos partes y sobre una primera de estas partes sólo se aplique el primer componente de aglutinante que presenta los grupos NCO y sobre una segunda de estas partes se aplique sólo el segundo componente aglutinante que presenta el polialcohol y que las partes de las fibras sólo procedan a mezclarse entre sí inmediatamente antes de formar la estera de fibras. Hasta el mezclado de las partes de las fibras, los dos componentes del aglutinante están por lo tanto totalmente separados entre sí. Incluso durante la mezcla de las partes de las fibras todavía no existe ningún contacto digno de mención entre los dos componentes de aglutinante. Sólo cuando se forma la estera de fibras se establece este contacto en los puntos de contacto de las fibras. Sin embargo este contacto todavía no es suficiente para desencadenar por sí solo una reacción de poliuretano en un alcance digno de mención. Sólo después de haber transcurrido unos periodos de tiempo muy largos o como consecuencia del tratamiento térmico se desencadena la parte principal relevante de la reacción de poliuretano que entonces conduce a la compactación deseada de las fibras en las placas de fibra de madera. En este proceso es sorprendente que la reacción de poliuretano en última instancia a pesar de la distribución no homogénea vista por el microscopio de los componentes aglutinantes, en el tratamiento térmico tiene lugar completamente. Esto significa que no hay mermas de reacción dignas de mención por el hecho de que los dos componentes del aglutinante no estén presentes en todas las fibras. Puesto que simultáneamente la reactividad del aglutinante está concentrada plenamente en la reacción de poliuretano en el interior de la estera de fibras, se puede utilizar aglutinante en una proporción relativamente pequeña en comparación con las fibras y conseguir la solidez deseada de las placas de fibra de madera.

La citada primera parte puede contener básicamente del 10 al 90% y la segunda parte correspondientemente del 90 al 10% de la totalidad de las fibras. Pero es muy conveniente que la primera y la segunda partes de las fibras sean aproximadamente iguales, es decir que por ejemplo cada una de ellas contenga del 40 al 60% de la totalidad de las fibras.

Pero no hay ningún impedimento de que aún una tercera parte de las fibras antes del mezclado se someta a otro tratamiento. Especialmente una tercera parte de las fibras puede dejarse sin componente aglutinante hasta que esta parte se mezcle con las otras partes. Este modo de proceder es especialmente interesante con porcentajes muy bajos de aglutinante.

El procedimiento que se describe en la presente memoria puede realizarse tanto de forma discontinua como también de forma continua, la cual es la preferida. En la realización con procedimiento continuo, las superficies calientes están previstas típicamente en cintas sin fin metálicas calentadas por detrás.

Si la fabricación de las placas de fibra de madera se realiza de forma continua empleando un aglutinante de poliuretano con dos componentes de aglutinante, las partes de las fibras después de aplicarse los componentes aglutinantes y antes de su mezclado se pueden someter a un almacenamiento intermedio se-

paradas entre sí. La reactividad de los componentes del aglutinante no disminuye con un almacenamiento intermedio separado de las partes de las fibras ni siquiera si los tiempos de almacenamiento son largos.

El tratamiento térmico para el endurecimiento de las placas de fibra de madera puede realizarse de tal modo que en la parte central del cuerpo moldeado se alcance una temperatura de sólo 50 a 100°C. Esto significa que en comparación con los procedimientos conocidos en la parte central del cuerpo moldeado son suficientes temperaturas muy reducidas. Éstas permiten conseguir a la inversa un alto rendimiento de la energía empleada para el tratamiento térmico y unos tiempos cortos necesarios para el tratamiento térmico. La reducida temperatura es suficiente con el nuevo procedimiento por lo menos para el endurecimiento de la parte del aglutinante en el centro del cuerpo moldeado, si se emplean aglutinantes de poliuretano altamente reactivos, cuya reacción no se ve impedida químicamente para suprimir una reacción previa.

Las fibras que se someten a tratamiento para la fabricación de las placas de fibra de madera son preferentemente fibras de madera en forma de sustancia fibrosa de desfibrador usual. En este proceso es posible la utilización de madera procedente de reciclaje sin que haya mermas de calidad importantes en los cuerpos moldeados aislantes fabricados como producto final.

El porcentaje de aglutinante para la fabricación de placas de fibras de madera puede elegirse entre unos límites amplios que se establecen en función de la solidez necesaria de las placas de fibra de madera por una parte y de la rentabilidad del procedimiento en lo relativo a los elevados costes del aglutinante por otra. Los datos siguientes están referidos a la utilización de una aglutinante de poliuretano.

Típicamente el porcentaje de aglutinante de las placas de fibra de madera se establece en total entre el 2,5 y el 5 en peso referido a las fibras de madera de la marca atro. De este modo se obtienen cuerpos moldeados aislantes que en parte son utilizables como cuerpos para aislamiento térmico exclusivamente y a medida que van aumentando las densidades aparentes se pueden utilizar también como elementos de pared con alta rigidez y alto potencial aislante.

El procedimiento descrito en la presente memoria para la fabricación de las placas de fibra de madera puede también llevarse a cabo de tal manera que al conformar la forma previa a partir de las fibras se estructura una configuración de capas con diferentes composiciones y/o porcentajes de aglutinante en las diferentes capas. Así pues a título de ejemplo los porcentajes de aglutinante en las capas de cubierta de las placas de fibra de madera pueden ser mayores que en la capa central, para conseguir una estabilidad especialmente alta de las capas de cubierta. Pero también son realizables otras estructuras de capas para la adaptación a determinados perfiles de necesidades con el nuevo procedimiento. Se entiende que las partes de fibras que están previstas para diferentes capas de la estructura en capas, no deben mezclarse entre sí antes de la formación de la estera de fibras, sino sólo aquellas fibras que están previstas para una capa con composición uniforme.

En las variantes del procedimiento con el aglutinante de poliuretano a partir de dos componentes de aglutinante, especialmente variando la composición y el porcentaje relativos de los componentes de agluti-

nante que presentan polialcohol, se puede sacar provecho del amplio espectro conocido de propiedades del poliuretano. Para ello también es posible la utilización de aditivos que actúan como acelerador o como retardador para los dos componentes del aglutinante. También se pueden utilizar aditivos fungicidas y/o herbicidas para los cuerpos moldeados que se trata de fabricar.

En las densidades comprendidas entre 60 y 150 kg/m³ se obtienen placas de fibra de madera mecánicamente estables empleando el procedimiento descrito en la presente memoria sólo si se emplea un aglutinante formador de espuma, es decir un aglutinante de poliuretano, el cual presenta por lo menos dos componentes de poliuretano, PMDI y polialcohol o que se trata de un sistema de un solo componente. Las placas de fibra de madera de estas características pueden también considerarse como espuma de poliuretano estabilizada con fibras. El porcentaje de aglutinante para las fibras atro es de por lo menos el 5%, lo cual sin embargo visto en términos absolutos no es mucho.

A partir de una densidad aparente media de aproximadamente 150 kg/m³ hay menos huecos entre las fibras, de manera que el porcentaje de aglutinante puede reducirse empleando un aglutinante de poliuretano formador de espuma inferior al 5% de fibras atro. Si la estabilidad no es lo más importante, pueden ser suficientes porcentajes de aglutinante que pueden descender hasta llegar a por encima del 1%. Todos los datos de porcentajes se entienden como es habitual como datos de porcentaje en peso.

A partir de densidades aparentes medias de 150 hasta 200 kg/m³ pueden emplearse también aglutinantes no formadores de espuma, es decir resinas sintéticas de las que se emplean habitualmente en la industria de los materiales derivados de la madera. Con densidades aparentes reducidas en este rango debe elegirse sin embargo el porcentaje de aglutinante también para grados de rigidez reducidos superior al 5%, y para grados de rigidez altos se han de emplear porcentajes de aglutinantes del 7 al 15%. En lugar de las relativamente quebradizas resinas de ureaformaldehído que se han de endurecer son preferibles los sistemas mixtos con adición de melamina y fenoles. Pero a la hora de efectuar la elección deben tenerse en cuenta las consideraciones habituales sopesando el precio del aglutinante, el posible desprendimiento de formaldehído y los posibles fenoles residuales nocivos.

Lista de números de referencia

- 1 Cuerpo moldeado aislante
- 2 Fibra
- 3 Superficie anterior
- 4 Superficie posterior
- 5 Dirección del aislamiento
- 6 Superficie estrecha
- 7 Superficie de prensado
- 8 Anchura
- 9 Plano de la orientación preferente
- 10 Superficie de pegado
- 11 Plegado escalonado
- 12 Fresado

13	Ángulo de ataque en cuña		20	Material aislante
14	Longitud		21	Pared exterior
15	Superficie de separación		22	Revoque
16	Placa de fibra de madera	5	23	Red de retención
17	Superficie de anchura		24	Techo
18	Pared		25	Placa de yeso encartonado
19	Intersticio vacío	10	26	Placa de fibras de madera

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo moldeado aislante, especialmente placa aislante sobre la base de fibras con contenido de lignocelulosa pegadas con un aglutinante, con una dirección del aislamiento y con una superficie anterior así como con una superficie posterior, con las cuales el cuerpo moldeado aislante empieza y termina en la dirección del aislamiento, **caracterizado** porque las fibras (2) en el cuerpo moldeado aislante (1) presentan una orientación preferente paralela a un plano (9) que transcurre transversalmente a la superficie anterior (3) y transversalmente a la superficie posterior (4), y porque por lo menos una superficie estrecha (6) del cuerpo moldeado aislante (1), que transcurre paralela al plano (9) de la orientación preferente, está formada por lo menos en parte por una superficie de prensado (7) de una placa de fibra de madera (16) y/o porque está prevista por lo menos una superficie de pegado (10) interior que transcurre paralela al plano (9) de la orientación preferente, en la que están pegadas entre sí las superficies de prensado (7) de dos placas de fibra de madera (16), y porque cada placa de fibra de madera en la zona de sus superficies prensadas presenta un aumento de su densidad aparente en los bordes de por lo menos el 20% en comparación con su densidad aparente media.

2. Cuerpo moldeado aislante según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie anterior (3) y/o la superficie posterior (4) son superficies de separación abiertas (15).

3. Cuerpo moldeado aislante según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el espesor de la placa de cada placa de fibra de madera (16) es superior o igual a 80 mm.

4. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las placas de fibra de madera (16) presentan una densidad aparente de 100 a 230 kg/m³.

5. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la distancia entre la superficie anterior (3) y la superficie posterior (4) es de 50 a 400 mm.

6. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la distancia entre la superficie anterior (3) y la superficie posterior (4) es constante.

7. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque en-

tre la superficie anterior (3) y la superficie posterior (4) está configurado un ángulo de ataque en cuña (13) inferior a 20°.

8. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque dos superficies estrechas (6) enfrentadas entre sí están provistas de unos plegados escalonados (11) complementarias.

9. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la superficie anterior (3) y la superficie posterior (4) presentan una longitud (14) en el plano (9) de la dirección preferente de 600 a 1500 mm y una anchura (8) que transcurre perpendicular a esta de 150 a 300 mm.

10. Cuerpo moldeado aislante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque una resistencia al desprendimiento entre la superficie anterior (3) y la superficie posterior (4) es por lo menos de 100 kPa.

11. Cuerpo moldeado aislante según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las placas de fibra de madera (16) están pegadas en superficie plana con un pegamento de dispersión o con un silicato alcalino.

12. Sistema de aislamiento térmico con cuerpos moldeados aislantes según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque los cuerpos moldeados aislantes (1) individuales están dispuestos uno al lado del otro tocándose entre sí, coincidiendo respectivamente sus superficies anteriores (3) y sus superficies posteriores (4).

13. Sistema de aislamiento térmico con cuerpos moldeados aislantes según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque los cuerpos moldeados aislantes (1) individuales están dispuestos uno al lado del otro con intersticios, coincidiendo sus superficies anteriores (3) y sus superficies posteriores (4) respectivamente y estando rellenos los intersticios (19) entre los cuerpos moldeados aislantes (1) con otro material aislante (20).

14. Sistema de aislamiento térmico según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque los cuerpos moldeados aislantes (1) e individuales se pegan a una pared (18, 21) o a un techo (24) con su superficie posterior.

15. Sistema de aislamiento térmico según la reivindicación 14, **caracterizado** porque los cuerpos moldeados aislantes (1) llevan pegado a su superficie anterior (3) un revoque (22) o un revestimiento en forma de placa (25, 26).



