

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 313**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

E04D 12/00 (2006.01)

E04B 1/62 (2006.01)

B32B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2014 PCT/EP2014/051732**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14118241**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2014 E 14701587 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2951014**

54 Título: **Barrera de vapor dirigida variable según la humedad**

30 Prioridad:

29.01.2013 EP 13153018

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

02.11.2016

73 Titular/es:

**SILU VERWALTUNG AG (100.0%)
Huobmattstrasse 7
6045 Meggen, CH**

72 Inventor/es:

**SIEBER, MARCO y
SIEBER, RETO**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 588 313 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

Barrera de vapor dirigida variable según la humedad

- 5 La presente invención se refiere a una barrera de vapor dirigida variable según la humedad, a su uso para la impermeabilización de edificios, así como a un sistema que comprende esta barrera de vapor. La invención también se refiere al uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios.
- 10 Las barreras de vapor se usan habitualmente en construcciones de techos de edificios para controlar la difusión del vapor de agua en la construcción. Deben impedir la penetración de humedad en las capas aislantes, pero permitir simultáneamente un secado del edificio. Al mismo tiempo deben asumir las tareas de una capa estanca al aire. Una barrera de vapor también tiene la función de impedir la penetración de humedad en la construcción portante de, por ejemplo, madera o metal.
- 15 Una medida de la resistencia que opone una capa de componente a la difusión del vapor de agua es el valor s_d , que está definido como el espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua y representa el producto del factor de resistencia a la difusión del vapor de agua y espesor de la capa. Cuanto mayor es el valor s_d , tanto mayor es la resistencia. Un valor s_d de 2 significa que la capa opone una resistencia idéntica a la difusión del vapor de agua que una capa de aire de 2 m de espesor. Correspondientemente un valor s_d de 10 m significa que la resistencia de la capa se corresponde a una capa de aire de 10 m de espesor. La difusión del vapor de agua a través de una capa con un valor s_d de 10 m es por consiguiente más lenta que en una capa con un valor s_d de 2 m.
- 20 Por el estado de la técnica se conocen diferentes barreras de vapor. El documento DE 101 11 319 A1 se refiere a una barrera de vapor de un material, que presenta un valor s_d dependiente de la humedad ambiente, de manera que, con una humedad relativa en el intervalo del 20 al 60% o del 30% al 50%, el valor s_d es de 5-10 m y, con una humedad relativa en el intervalo del 50 al 95%, el valor s_d es < 2 m o < 1 m. El material puede ser polietileno o polipropileno, que contiene ácido acrílico como componente polar. Por el documento EP 1 372 956 B1 se conoce el uso de ionómeros en las barreras de vapor. El documento DE 198 57 483 A1 describe láminas de impermeabilización no autoprotegidas para cubiertas de tres capas, estando configurada la capa central como capa adhesiva y presentando un valor s_d dependiente de la humedad ambiente. El documento DE 199 02 102 A1 se refiere a un material compuesto de al menos tres capas, que junto a una función de impermeabilización al aire tiene la tarea de contener sustancias nocivas o tóxicas.
- 25 El documento DE 199 44 819 A1 da a conocer barreras de vapor en las que una película delgada se aplica sobre una tela no tejida y la permeabilidad al vapor de agua es mayor desde el lado de la película que desde el lado de la tela no tejida.
- 30 Por el modelo de utilidad AT 009 694 U2 se conoce una barrera de vapor cuya resistencia a la difusión del vapor de agua depende de la dirección y que comprende al menos tres capas, de ellas dos capas exteriores que bloquean de forma diferente el vapor de agua y una capa central que acumula la humedad.
- 35 El documento EP 0 821 755 A1 da a conocer una barrera de vapor, cuya resistencia a la difusión del vapor de agua depende de la humedad ambiente, de manera que, con una humedad ambiente relativa del 30% al 50%, el valor s_d es de 2-5 m y, con una humedad ambiente relativa del 60% al 80%, el valor s_d es < 1 m. Por consiguiente, en verano, cuando la humedad ambiente es en general mayor, la resistencia a la difusión debe ser menor para fomentar el secado del aislamiento, mientras que en invierno, con humedad en general más baja, la resistencia a la difusión es mayor. Como material variable a la humedad se da a conocer la poliamida.
- 40 El documento DE 202 14 762 U1 se refiere a una membrana de plástico asimétrica de dos capas, presentando los plásticos de las dos capas diferente resistencia a la difusión del vapor de agua y presentando la primera capa una resistencia a la difusión del vapor de agua dependiente de la humedad ambiente. El documento US 2007/0015424 A1 se refiere a un laminado, en el que un material de construcción está pegado con una barrera de vapor con propiedad variable según la humedad, conteniendo la barrera de vapor etileno-alcohol vinílico (EVOH). El documento US 2010/0203790 A1 describe películas multicapa, que comprenden en el orden mencionado una capa exterior permeable de forma selectiva, una membrana de barrera a la humedad con nanoarcilla, una capa adhesiva y un sustrato de fibras sobre la capa adhesiva.
- 45 El documento EP 2 554 758 A1 publicado posteriormente da a conocer una barrera de vapor con una primera capa con un valor s_d de 2 a 5 m con una humedad ambiente relativa del 30% al 50% y un valor s_d < 1 m con una humedad relativa del 60% al 80%, así como una segunda capa con un valor s_d $> 0,2$ con una humedad relativa del 80% al 100%.
- 50 En el caso de barreras de vapor de poliamida aparece el problema de que en espacios con elevada humedad, como el baño o la cocina, también en invierno tiene lugar una elevada difusión de vapor de agua, lo que puede conducir a la condensación del agua en el aislamiento del tejado y/o en el aislamiento de la pared exterior y por
- 55
- 60
- 65

consiguiente a daños en la construcción. Asimismo se puede producir una condensación de agua en la construcción de tejado.

5 El objetivo de la presente invención era remediar este problema manteniendo las propiedades deseadas de una barrera de vapor.

Para la solución de este objetivo se propone según la invención una barrera de vapor de al menos dos capas, donde una capa es variable según la humedad y la otra capa es esencialmente no variable según la humedad.

10 Además, se propone el uso de una lámina sensible a la dirección con capas de diferente variabilidad a la humedad para la impermeabilización de construcciones de edificios.

15 Por consiguiente la invención se refiere a una barrera de vapor según la reivindicación 19, que comprende al menos dos capas, siendo una capa (capa 1) variable según la humedad y siendo el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) mayor de 3, y siendo la otra capa (capa 2) esencialmente independiente de la humedad, siendo preferiblemente independiente de la humedad, y siendo el cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) menor de 1,5. Preferiblemente las dos capas conjuntamente (capa 1 y capa 2) presentan un espesor de 35 a 550 μm . Si están presentes otras capas el espesor total de la barrera de vapor preferentemente no es mayor de 700 μm .

25 Al mismo tiempo la invención se refiere al uso de la barrera de vapor para la impermeabilización de envolventes de edificios, así como un sistema que comprende la barrera de vapor y un componente o material que debe impermeabilizar en la zona de construcción de la envolvente del edificio.

30 Además, la invención se refiere según la reivindicación 1 al uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, presentando la lámina un lado de lámina X y un lado de lámina Y opuesto y disponiéndose la lámina de modo que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior, estando definidos los lados de lámina X e Y de modo que la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X, con la condición de que el lado de lámina X señale en la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C) hacia el lado de mayor humedad relativa del aire y, a este respecto, se pueda medir una mayor difusión del vapor de agua que cuando en la misma medición el lado de lámina Y señala hacia el lado de mayor humedad relativa del aire.

40 Además, la invención se refiere según la reivindicación 2 al uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, comprendiendo la lámina al menos dos capas, siendo una capa (capa 1) variable según la humedad y siendo el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d de esta capa individual al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) mayor de 3, y siendo la otra capa (capa 2) esencialmente invariable a la humedad y siendo el cociente del valor s_d de esta capa individual al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) menor de 1,5, disponiéndose la lámina de modo que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior.

50 La lámina se dispone dentro del espacio cerrado. En una forma de realización preferida, la capa 1 de la lámina está orientada hacia el lado de lámina X o el lado exterior de la capa 1 forma el lado de lámina X. En una forma de realización aquí descrita, la lámina se dispone fuera del espacio cerrado. En una configuración preferida de la invención, la lámina es una barrera de vapor. En otra configuración preferida de la invención, la piel exterior se forma por construcciones de pared, construcciones de suelo y/o construcciones de techo en edificios.

55 Además, la invención se refiere a un procedimiento para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios usando una lámina, así como un sistema que comprende la lámina y la piel exterior.

60 Formas de realización y configuraciones preferidas de la invención están definidas en la descripción siguiente, las reivindicaciones y figuras.

Las figuras muestran:

65 La figura 1 muestra una concepción de ensayo para la medición de la sensibilidad direccional de una barrera de vapor;

La figura 2 muestra el principio de funcionamiento de una lámina usada según la invención con los lados de lamina

X e Y;

La figura 3(a) muestra esquemáticamente una casa como piel exterior con posibilidades de montaje para la lámina; La figura 3(b) se corresponde con la figura 3(a), ilustrándose adicionalmente el montaje de la lámina en los casos mostrados en las figuras 4 a 25;

- 5 Las figuras 4, 5, 6(a), 6(b), 7 a 9 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en un tejado inclinado;
Las figuras 10 a 15 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en un tejado plano;
Las figuras 16 a 18 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en una construcción de pared;
- 10 La figura 19 muestra el uso de la lámina en una construcción de pared, aplicándose esta construcción en una zona climática con humedad ambiente elevada;
Las figuras 20 y 21 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en una buhardilla;
Las figuras 22 y 23 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en un techo de sótano;
La figura 24 muestra una forma de realización preferida para el uso de la lámina en una pared exterior que señala desde el sótano hacia la tierra.
- 15 La figura 25 muestra una forma de realización preferida para el uso de la lámina en una pared exterior que señala hacia el garaje.

- 20 Según la invención la barrera de vapor comprende al menos dos capas (capa 1 y capa 2). Una de las dos capas, la capa 1, es variable según la humedad. Esto significa que muestra un valor s_d dependiente de la humedad relativa del aire. La otra capa, capa 2, es independiente a la humedad o esencialmente independiente a la humedad, es decir, no variable según la humedad. Esto significa que muestra un valor s_d independiente de la humedad relativa del aire o un valor s_d esencialmente independiente.

- 25 En el caso presente, el valor s_d se refiere a una determinación según la norma DIN EN ISO 12572:2001 con el instrumento de medición GINTRONIC GraviTest 6300 según el procedimiento Dry Cup / Wet Cup. En este procedimiento se determinan los valores s_d a 23 °C en el intervalo seco (0% al 50% de humedad relativa del aire; norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup, 25% de humedad relativa del aire promedio), (0% al 85% de humedad relativa del aire; norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B / Dry Cup, 42,5% de humedad relativa del aire promedio) y en el intervalo húmedo (50% al 93% de humedad relativa del aire; norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup, 71,5% de humedad relativa del aire promedio). La medición se realiza mediante un recipiente de ensayo análogo a la norma DIN EN ISO 12572:2001 anexo C. El recipiente de ensayo se cierra mediante el cuerpo de muestra, la barrera de vapor según la invención. Dentro del recipiente de ensayo se ajusta el clima deseado mediante el uso de secantes o soluciones salinas. El contraclima fuera del recipiente de ensayo se implementa mediante la cámara climática. Por consiguiente el 25% de humedad relativa del aire promedio significa que, durante la medición, con la capa correspondiente está en contacto en un lado una humedad relativa del aire del 0% (preferentemente dentro del recipiente de examen) y en el otro lado una humedad relativa del aire del 50% (preferentemente fuera del recipiente de ensayo en la cámara climática). Correspondientemente, en el caso del 71,5 de humedad relativa del aire promedio, las humedades relativas del aire son 50% y 93% (por ejemplo se puede implementar una humedad relativa del aire del 93% mediante una solución acuosa saturada de dihidrogenofosfato de amonio ((NH₄)₂PO₄) dentro del recipiente de ensayo). Para la determinación de una humedad relativa del aire promedio del 42,5% se aplica el procedimiento según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B. En la cámara climática fuera del recipiente de ensayo se usa una humedad relativa del aire del 85% y dentro del recipiente de ensayo se ajusta una humedad relativa del aire aproximada del 0% mediante secantes.

- 45 El valor s_d de una capa individual se define por el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y el espesor de capa usado:

50
$$\text{Valor } s_d [\text{m}] = \text{factor de resistencia a la difusión del vapor de agua } \mu \times \text{espesor de capa } [\text{m}]$$

- Por consiguiente, los valores s_d definidos de una capa individual se pueden obtener a través de materiales o combinaciones de materiales que presentan un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y un bajo espesor de capa o un bajo factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y un elevado espesor de capa.

- 55 El espesor total de la capa 1 y capa 2 se sitúa preferentemente en el intervalo de 35 μm a 550 μm , preferentemente de 35 μm a 475 μm , más preferiblemente de 55 μm a 400 μm y lo más preferiblemente de 80 μm a 350 μm , respectivamente referido a la capa 1 y 2. En otra forma de realización preferida, el espesor total de la capa 1 y capa 2 se sitúa entre 75 μm y 550 μm . En particular se prefiere un intervalo de 90 μm a 500 μm , más preferiblemente de 100 μm a 350 μm . Los espesores por encima de 550 μm pueden conducir a problemas de rigidez para el procesamiento como barrera de vapor en forma de banda, no obstante, no están excluidos.

- 60 La capa 1 tiene preferentemente un espesor de capa en el intervalo de 10 μm a 200 μm , preferiblemente de 20 μm a 175 μm , más preferiblemente de 30 μm a 150 μm y lo más preferiblemente de 40 μm a 125 μm . En otra forma de realización preferida, el espesor de la capa 1 se sitúa entre 50 μm y 200 μm . En particular se prefiere un intervalo de 60 μm a 150 μm .

5 Materiales apropiados para la capa 1 variable según la humedad son poliamida, por ejemplo, poliamida 6, poliamida 66 y otros tipos de poliamidas. Además, son apropiados los ionómeros. Los ionómeros son plásticos
 10 termoplásticos que contienen al menos parcialmente grupos funcionales, como grupos de ácido, p. ej. ácido sulfónico o ácido acrílico, o en los que pueden existir aquellos grupos en los componentes de cadenas de
 15 polímeros. Estos grupos funcionales están neutralizados parcialmente o completamente por iones alcalinos o alcalinotérreos u otros ácidos de Lewis, como por ejemplo cationes de aluminio o cinc. Por el documento EP 1 372 956 B1 se conoce el uso de ionómeros en barreras de vapor. Para la capa 1 son posibles además materiales que
 20 contienen grupos funcionales básicos, como por ejemplo grupos de amonio. Igualmente son apropiadas composiciones de materiales de los materiales mencionados anteriormente con otros tipos de materiales, composiciones que presentan la permeabilidad al vapor de agua necesaria para la variabilidad a la humedad de la
 25 capa 1. Así, por ejemplo, son posibles mezclas de poliamida con poliéster o etileno-acetato de vinilo (EVA). El material para la capa 1 también puede contener además áridos minerales, como por ejemplo carbonato de calcio (CaCO_3), silicatos y/o ignífugantes.

30 La capa 1 tiene preferentemente un cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d con 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa al aire promedio mayor de 4 y más preferiblemente mayor de 5.

35 La capa 2 tiene un valor s_d esencialmente constante. El cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es menor de 1,5. Preferiblemente la capa 2 presenta con una humedad relativa del aire promedio del 71,5% (medición según la norma DIN EN ISO 12571 artículo C) un valor s_d en el intervalo de 1 m hasta 20 m, preferiblemente de 1 m hasta
 40 15 m y lo más preferiblemente de 1 m hasta 10 m. En otra forma de realización preferida, el valor s_d se sitúa en el intervalo de 0,2 m a 20 m, en particular 0,3 a 10 m.

45 El espesor de capa 2 se sitúa entre 25 μm y 350 μm . La capa 2 tiene preferentemente un espesor de 25 μm a 300 μm y todavía más preferiblemente de 25 μm a 250 μm y lo más preferiblemente de 40 μm a 225 μm . En particular es preferible un intervalo de 30 μm a 350 μm .

50 Materiales apropiados para la capa 2 independiente de la humedad son materiales con un valor s_d esencialmente independiente de la humedad relativa del aire aplicada. Materiales apropiados son, por ejemplo, poliéster, copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE), poliolefinas, polietileno (PE), polietileno de alta densidad (HDPE),
 55 polipropileno (PP), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliláctidos, polímeros a base de almidón, poliacrilatos, poliuretanos termoplásticos (TPU) y combinaciones de ellos, cuyo valor s_d se sitúa en el intervalo mencionado. También son posibles mezclas, por ejemplo, de copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE) con EVA o de poliuretanos termoplásticos (TPU) con EVA o con poliéster. El material para la capa 2 puede contener áridos minerales, como ejemplo carbonato de calcio (CaCO_3), silicatos y/o ignífugantes. Además, esta capa también se
 60 puede componer de materiales espumados, como por ejemplo de los mencionados anteriormente.

65 La capa 2 se puede configurar a partir de una lámina o a partir de una película. Por película se entiende en el caso presente una capa cerrada, estanca al aire. Esta película se puede constituir o bien por extrusión de los componentes de los que está fabricada la película o bien por revestimiento de los componentes que forman la película. En el revestimiento es necesario un proceso posterior, que genera la película a partir de los componentes que forman la película, esto es por ejemplo un proceso de secado, reticulado o activación de otro modo. En la extrusión, por el contrario, la película ya se forma durante o dentro de un periodo de 30 segundos después de la salida de la extrusora y solo está sometido a un cambio de temperatura subsiguiente.

70 La conexión de las capas 1 y 2 para la fabricación de la barrera de vapor se puede realizar por pegado con un adhesivo, por puntos, parcialmente o en toda la superficie, además mediante contraencolado, laminación, calandrado o por revestimiento de una de estas capas sobre la otra. Igualmente es posible una fabricación de la lámina según la invención como lámina multicapa mediante extrusión en el procedimiento de soplado o moldeo/colada en extrusoras multicapa. Un procedimiento preferido de este tipo se describe en el documento WO
 75 2009/065853 A1. En este procedimiento se consigue la adherencia de una capa no compatible, por ejemplo una capa de poliéster con poliamida, mediante agentes adhesivos apropiados o polímeros modificados. También es posible una fabricación directa de la lámina multicapa mediante extrusión en el procedimiento de soplado o moldeo/colada en extrusoras multicapa sin agentes adherentes al usar TPU como capa 2 en forma pura o en una
 80 mezcla con otros compuestos mencionados anteriormente.

85 La barrera de vapor puede comprender adicionalmente a las capas 1 y 2 otras capas. Especialmente son apropiadas capas para el aumento de la resistencia mecánica y/o almacenamiento de agua. Así son apropiadas, por ejemplo, capas (capa 3) que sirvan para el aumento de la estabilidad mecánica, como por ejemplo, mallas de refuerzo de poliéster, poliamida, vidrio, poliaramida o carbono. Una capa semejante puede estar aplicada entre las dos capas (capa 1 y capa 2) o en un lado exterior o en ambos lados exteriores. Si ahora se aplica una capa de tela no tejida en la capa exterior, entonces esta se aplica preferentemente en el lado exterior de la capa 1 (con el valor

s_d variable según la humedad). La conexión de una o varias capas adicionales a la capa 1 o capa 2 o a las dos capas se puede realizar mediante pegado, estampación, soldadura, contraencolado o laminado. Igualmente la superficie de una o ambas capas exteriores se puede fundir tantote modo que se produzca una conexión duradera entre las capas individuales con una cierta presión de apriete de la otra capa. Además, también son posibles una o varias capas interiores (capa 4), es decir, entre la capa 1 y capa 2, de materiales capaces de almacenar agua, como por ejemplo tela no tejida, tejido, malla o género de punto. Estos pueden estar fabricados de materiales, como por ejemplo poliéster, poliamida, que posibilitan una acumulación de agua debido a su propiedad hidrófila. Para ello también son apropiadas poliolefinas, como por ejemplo, polietileno, polipropileno, que posibilitan la acumulación de agua entre las capas debido a fuerzas de capilaridad. La conexión de una capa intermedia de este tipo con al menos dos capas (capa 1 y capa 2) se puede realizar para la constitución de la barrera de vapor según la invención mediante pegado con un adhesivo por puntos o en toda la superficie, mediante contraencolado, laminado, calandrado o mediante revestimiento de la capa 1 y/o capa 2 sobre esta capa intermedia. Procedimientos de revestimiento apropiados son el revestimiento por extrusión, procedimientos de extrusión de soplado y moldeo/colada, revestimiento por dispersión y emulsión. Igualmente la superficie de una o ambas capas exteriores se puede fundir de modo que se produce una conexión permanente entre las capas individuales con una cierta presión de apriete de la capa adicional. El espesor total de las capas activas 1 y 2 se puede determinar, por ejemplo, con la ayuda de una unidad de micrómetro apropiada y un microscopio correspondiente.

Además, la lámina según la invención se puede combinar con una capa exterior (capa 5). Esta capa exterior se puede generar a partir de tela no tejida, fabricada de plástico, como por ejemplo polietileno, polipropileno, poliéster, poliamida o celulosa, como por ejemplo viscosa, cáñamo, a partir de tejido, malla o género de punto. Una capa semejante sirve para el cambio de las propiedades mecánicas, es decir, para el aumento de la resistencia a rotura, dilatación o desgarrar. Adicionalmente con ello se puede producir la ventaja técnica de la aplicación de una háptica mejorada y/o una ayuda de orientación para el tendido correcto técnicamente de la lámina según la invención como barrera de vapor o cierre de vapor para el instalador.

El espesor total de la barrera de vapor, es decir, la capa 1, capa 2 y eventualmente otras capas conjuntamente, se sitúa preferentemente en el intervalo de 60 μm a 700 μm , preferiblemente de 60 μm a 600 μm , más preferiblemente de 80 μm a 550 μm y lo más preferiblemente de 100 μm a 500 μm .

El modo de acción de la barrera de vapor se ilustra en la figura. La figura muestra una concepción de ensayo para la medición de la sensibilidad direccional, mostrando la parte superior de la figura, designada con (1), la disposición de medida para un valor s_d grande y la parte inferior de la figura, designada con (2), muestra la disposición para un valor s_d pequeño. Las cifras 1 y 2 rodeadas con círculos designan la capa 1 o 2 de la barrera de vapor. La capa 1 es variable según la humedad, la capa 2 no es variable según la humedad. Los valores de 0% de HR y 85% de HR designan la humedad relativa del aire que está en contacto con la capa 1 o 2 especificada. La flecha muestra el flujo de difusión del vapor de agua. En la disposición de medida según (1) de la figura, por consiguiente una humedad relativa del aire del 85% está en contacto con la capa 2 no variable según la humedad y el valor s_d es mayor que en la disposición de medida según (2) de la figura, en la que una humedad relativa del aire del 85% está en contacto con la capa 1 variable según la humedad. El cociente de $s_d(\text{grande})$ respecto a $s_d(\text{pequeño})$ está definido como Δ . Esta concepción de ensayo se implementa técnicamente en una medición, en tanto que el lado con la capa 1 como lado exterior de la barrera de vapor según la invención en el interior del recipiente de ensayo y por consiguiente con el procedimiento Dry Cup (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B) está orientado hacia el secante o hacia fuera del recipiente de ensayo (hacia la cámara climática).

La barrera de vapor según la invención presenta esencialmente preferiblemente con una humedad relativa del aire promedio del 42,5% una sensibilidad direccional muy marcada a la difusión del vapor de agua. Esto significa que según en qué lado de la barrera de vapor según la invención se aplica la humedad más elevada, tanto más intensamente actúa la permeabilidad a la difusión del vapor de agua hacia el lado más seco. El valor s_d medido con diferente dirección según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B con el instrumento de medición GINTRONIC GraviTest 6300 con humedades relativas del aire del 0% al 85% y 23 °C, cociente Δ (valor s_d elevado / valor s_d pequeño = Δ) se sitúa en el intervalo de 1,1 a 15, preferiblemente de 1,2 a 12, todavía más referiblemente de 1,3 a 8 y lo más preferiblemente de 1,4 a 4. En otra forma de realización preferida, la barrera de vapor según la invención presenta adicionalmente un valor s_d del compuesto total (es decir, incluidas todas las capas) al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (medición según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C) de al menos 1 m, preferiblemente mayor de 1 m. En otra forma de realización preferida, el valor s_d máximo de la barrera de vapor según la invención al 25% de humedad relativa de vapor promedio (medición según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A) es menor de 40 m, preferiblemente menor de 30 m, más preferiblemente menor de 25 m y lo más preferiblemente menor de 20 m.

La invención también se refiere al uso de la barrera de vapor para la impermeabilización de envolturas de edificios. La barrera de vapor se puede utilizar en construcciones de tejado de edificios para conducir la difusión del vapor de agua en una dirección deseada.

La barrera de vapor se dispone, por ejemplo, por debajo del tejado de modo que la capa 1 señala hacia el tejado y la capa 2 señala interiormente hacia el cuarto. De esta manera siempre se garantiza el secado del plano aislante

en el espacio interior, mientras que se impide la nueva humectación o humectación superficial en el aislamiento. Si en un tejado se usa, por ejemplo, madera de construcción húmeda, el secado de la construcción de tejado también puede tener lugar luego cuando el espacio situado por debajo dispone de una humedad elevada temporalmente, como por ejemplo cuarto de baño o cocina.

5

La barrera de vapor según la invención es variable según la humedad y debido a su combinación de capas sensible a la dirección en cuanto a la propiedad de la permeabilidad al vapor de agua. Por ello se puede usar para el secado dirigido de las construcciones de tejado en la construcción de casas, sin que en cuartos húmedos, como por ejemplo cocinas o baños, tenga lugar una migración indeseada de la humedad a la construcción. Adicionalmente a la propiedad de la sensibilidad direccional, la variabilidad según la humedad de la barrera de vapor según la invención contribuye a que el secado de la construcción de tejado y/o el plano aislante tenga lugar esencialmente más rápido con una fracción de humedad elevada en el aislamiento que en una barrera de vapor exclusivamente sensible a la dirección. Al mismo tiempo, con disminución constante del contenido de humedad en la construcción, también aumenta el valor s_d para un transporte del vapor de agua del lado del cuarto a través de la barrera de vapor según la invención a la construcción, por lo que una nueva humectación o humectación superficial de la construcción se produce siempre más lentamente que el secado en la dirección opuesta de la difusión del vapor de agua.

10

15

La invención también comprende un sistema que comprende la barrera de vapor y un componente que se va a impermeabilizar. El componente puede ser un material que se debe impermeabilizar en la zona de la construcción en la envolvente del edificio o en la zona del tejado.

20

Además, la invención se refiere al uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios. Por ejemplo, con ello se pueden impermeabilizar edificios hacia el plano de construcción, por ejemplo en la zona de tejado.

25

En una forma de realización preferida, la lámina es una barrera de vapor que se usa preferiblemente en construcciones de tejado de edificios. En otra forma de realización preferida de la invención, la lámina se usa en construcciones de pared, construcciones de suelo y/o construcciones de techo de edificios.

30

En una forma de realización la lámina usada según la invención comprende un lado de lámina X y un lado de lámina Y opuesto, que están definidos de manera que la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X, con la condición de que el lado de lámina X señale en la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C) hacia el lado de mayor humedad relativa del aire y, a este respecto, se pueda medir una mayor difusión del vapor de agua que cuando en la misma medición el lado de lámina Y señala hacia el lado de mayor humedad relativa del aire. La lámina se dispone para la impermeabilización de modo que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior. La lámina está dispuesta dentro del espacio cerrado. En otra forma de realización preferida, el lado de lámina X está orientado hacia el lado interior de la piel exterior. Lo más preferiblemente la lámina está dispuesta dentro del espacio cerrado, de modo que el lado de lámina X está orientado hacia el lado interior de la piel exterior.

35

40

En el caso presente la designación de que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior significa que el lado de lámina X se sitúa más cerca de la piel exterior que el lado de lámina Y. A este respecto, el lado de lámina X se puede disponer dentro o fuera del espacio cerrado. Igualmente la lámina se puede disponer hacia el lado interior o lado exterior de la piel exterior.

45

La designación, de que el lado de lámina X está orientado hacia el lado interior de la piel exterior significa que el lado de lámina X si sitúa más cerca del lado interior de la piel exterior que el lado de lámina Y.

50

En una forma de realización descrita en el presente documento, la lámina se dispone fuera del espacio cerrado. En esta forma de realización el lado de lámina X está orientado hacia el lado exterior de la piel exterior. En otra configuración la lámina está dispuesta fuera del espacio cerrado, de modo que el lado de lámina X está orientado hacia el lado exterior de la piel exterior.

55

La designación de que el lado de lámina X está orientado hacia el lado exterior de la piel exterior significa que el lado de lámina X se sitúa más cerca del lado exterior de la piel exterior que el lado de lámina Y.

La figura 2 muestra el principio de funcionamiento de una lámina usada según la invención con lado de lámina X y lado de lámina Y. La lámina, representada con la referencia 11, comprende el lado de lámina X que está representado con línea a trazos y el lado de lámina Y que está representada con línea continua. El grosor de las flechas representadas ilustra la dimensión de la difusión del vapor de agua. Desde el lado de lámina X se difunde más vapor de agua (flecha más gruesa) hacia el lado Y, que vapor de agua (flecha más delgada) se difunde desde el lado de lámina Y hacia el lado de lámina X.

60

65

En otra forma de realización, la lámina usada según la invención comprende al menos dos capas (capa 1 y capa

2). Una de las dos capas, capa 1, es variable según la humedad o dependiente de la humedad. Esto significa que muestra un valor s_d dependiente de la humedad relativa del aire. La otra capa, capa 2, es invariable a la humedad o independiente de la humedad o esencialmente invariable a la humedad o independiente de la humedad, es decir, no variable según la humedad. Esto significa que muestra un valor s_d independiente de la humedad relativa del aire o un valor s_d esencialmente independiente. La lámina se dispone para la impermeabilización de modo que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior. La lámina está dispuesta dentro del espacio cerrado. En otra forma de realización preferida, la capa 1 está orientada hacia el lado interior de la piel exterior. Lo más preferiblemente la lámina está dispuesta dentro del espacio cerrado, de modo que la capa 1 está orientada hacia el lado interior de la piel exterior.

En cuestión la designación de que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior significa que la capa 1 se sitúa más cerca de la piel exterior que la capa 2. Correspondientemente la designación de que la capa 1 está orientada hacia el lado interior de la piel exterior significa que la capa 1 se sitúa más cerca del lado interior de la piel exterior que el lado de lámina Y.

En el caso presente, el valor s_d se refiere a la determinación según la norma DIN EN ISO 12572:2001 con el instrumento de medición GINTRONIC GraviTest 6300 según el procedimiento Dry Cup / Wet Cup. En este procedimiento los valores s_d se determinan a 23 °C en el intervalo seco (0% al 50% de humedad relativa del aire; DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup, 25% de humedad relativa del aire promedio), (0% al 85% de humedad relativa del aire; norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B / Dry Cup, 42,5% de humedad relativa del aire promedio) y en el intervalo húmedo (50% al 93 de humedad relativa del aire; norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup, 71,5% de humedad relativa del aire promedio). La medición se realiza mediante un recipiente de ensayo análogo a la norma DIN EN ISO 12572:2001 anexo C. El recipiente de ensayo se cierra por el cuerpo de muestra, es decir, la lámina. Dentro del recipiente de ensayo se ajusta el clima deseado mediante el uso de secantes o soluciones salinas. El contraclima fuera del recipiente de ensayo se implementa mediante una cámara climática. Por consiguiente el 25% de humedad relativa del aire promedio significa que, durante la medición, con una capa correspondiente está en contacto en un lado una humedad relativa del aire del 0% (preferentemente dentro del recipiente de ensayo) y en el otro lado una humedad relativa del aire del 50% (preferentemente fuera del recipiente de ensayo en la cámara climática). Correspondientemente al 71,5% de humedad relativa del aire promedio, las humedades relativas del aire del son 50% y 93% (por ejemplo se puede implementar una humedad relativa del aire del 93% mediante una solución acuosa saturada de dihidrogenofosfato de amonio ((NH₄)H₂PO₄) dentro del recipiente de ensayo). Para la determinación de una humedad relativa del aire promedio del 42,5% se aplica el procedimiento según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B. En la cámara climática fuera del recipiente de ensayo se usa una humedad relativa del aire del 85% y dentro del recipiente de ensayo se ajusta una humedad relativa del aire aproximada del 0% mediante secantes.

El valor s_d de una capa individual de la lámina se define por el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y el espesor de capa usado:

Valor s_d [m] = factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ x espesor de capa [m]

Por consiguiente los valores s_d definidos de una capa individual se pueden obtener a través de materiales o combinaciones de materiales que presentan un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y un bajo espesor de capa o un bajo factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y un elevado espesor de capa.

El espesor total de la capa 1 y capa 2 de la lámina se sitúa preferentemente en el intervalo de 20 μ m a 550 μ m, preferentemente de 35 μ m a 475 μ m, más preferiblemente de 55 μ m a 400 μ m y lo más preferiblemente de 80 μ m a 350 μ m, respectivamente referido a la capa 1 y 2. En otra forma de realización preferida, el espesor total de la capa 1 y capa 2 se sitúa entre 75 μ m y 550 μ m. En particular se prefiere un intervalo de 90 μ m a 500 μ m, más preferiblemente de 100 μ m a 350 μ m. Los espesores por encima de 550 μ m pueden conducir a problemas de rigidez para el procesamiento como lámina en forma de banda, pero no están excluidos.

La capa 1 de la lámina tiene preferentemente un espesor de capa en el intervalo de 10 μ m a 200 μ m, preferiblemente de 20 μ m a 175 μ m, más preferiblemente de 30 μ m a 150 μ m y lo más preferiblemente de 40 μ m a 125 μ m. En otra forma de realización preferida, el espesor de la capa 1 se sitúa entre 50 μ m y 200 μ m. En particular se prefiere un intervalo de 60 μ m a 150 μ m.

Materiales apropiados para la capa 1 variable según la humedad son poliamida, por ejemplo, poliamida 6, poliamida 66 y otros tipos de poliamidas. Además, son apropiados los ionómeros. Los ionómeros son plásticos termoplásticos que contienen al menos parcialmente grupos funcionales, como grupos de ácido, p. ej. ácido sulfónico o ácido acrílico, o en los que pueden existir aquellos grupos en los componentes de cadenas de polímeros. Estos grupos funcionales están neutralizados parcialmente o completamente por iones alcalinos o alcalinotérreos u otros ácidos de Lewis, como por ejemplo cationes de aluminio o cinc. Por el documento EP 1 372 956 B1 se conoce el uso de ionómeros en barreras de vapor. Para la capa 1 son posibles además materiales que contienen grupos funcionales básicos, como por ejemplo grupos de amonio. Igualmente son apropiadas

5 composiciones de materiales de los materiales mencionados anteriormente con otros tipos de materiales, composiciones que presentan la permeabilidad al vapor de agua necesaria para la variabilidad a la humedad de la capa 1. Así, por ejemplo, son posibles mezclas de poliamida con poliéster o etileno-acetato de vinilo (EVA). El material para la capa 1 también puede contener además áridos minerales, como por ejemplo carbonato de calcio (CaCO_3), silicatos y/o ignífugantes.

10 Otros materiales apropiados para la capa 1 son poli(alcoholes vinílicos), etileno-alcohol vinílico u otros alcoholes de vinilo copolimerizados o acetatos de vinilo hidrolizados. Además, son apropiadas mezclas de etileno-alcohol vinílico, poli(alcohol vinílico), alcoholes de vinilo copolimerizados, acetatos de vinilo hidrolizados o ionómeros con poliéster, etileno-acetato de vinilo (EVA), polietileno, polipropileno o poliuretanos termoplásticos u otros componentes miscibles con estos polímeros variables según la humedad. Como áridos la capa 1 también puede contener además áridos minerales, como por ejemplo carbonato de calcio (CaCO_3), silicatos y/o ignífugantes y/o estabilizadores UV.

15 La capa 1 de la lámina tiene preferentemente un cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa al aire promedio mayor de 4 y más preferiblemente mayor de 5.

20 La capa 2 de la lámina tiene un valor s_d esencialmente constante. El cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es menor de 1,5. Preferiblemente la capa 2 presenta con una humedad relativa del aire promedio del 71,5% (medición según la norma DIN EN ISO 12571 artículo C) un valor s_d en el intervalo de 1 m hasta 20 m, preferiblemente de 1 m hasta 15 m y lo más preferiblemente de 1 m hasta 10 m. En otra forma de realización preferida, el valor s_d se sitúa en el intervalo de 0,2 m a 20 m, en particular 0,3 a 10 m.

30 La capa 2 de la lámina tiene preferentemente un espesor de 10 μm y 350 μm , más preferentemente de 15 μm a 300 μm y todavía más preferiblemente de 25 μm a 250 μm y lo más preferiblemente de 40 μm a 225 μm . En otra forma de realización preferida, el espesor de la capa 2 se sitúa entre 25 μm y 350 μm . En particular es preferible un intervalo de 30 μm a 350 μm .

35 Materiales apropiados para la capa 2 de la lámina independiente de la humedad son materiales con un valor s_d esencialmente independiente de la humedad relativa del aire aplicada. Materiales apropiados son, por ejemplo, poliéster, copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE), poliolefinas, polietileno (PE), polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliláctidos, polímeros a base de almidón, poliacrilatos, poliuretanos termoplásticos (TPU) y combinaciones de los mismos, cuyo valor s_d se sitúa en el intervalo mencionado. También son posibles mezclas, por ejemplo, de copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE) con EVA o de poliuretanos termoplásticos (TPU) con EVA o con poliéster. El material para la capa 2 puede contener áridos minerales, como ejemplo carbonato de calcio (CaCO_3), silicatos y/o ignífugantes. Además, esta

40 capa también puede estar constituida por materiales espumados, como por ejemplo los mencionados anteriormente.

45 La capa 2 se puede configurar a partir de una lámina o a partir de una película. Por película se entiende en el presente caso una capa cerrada, estanca al aire. Esta película se puede constituir de igual manera por extrusión de los componentes de los que está fabricada la película o por revestimiento de los componentes que forman la película. En el revestimiento es necesario un proceso posterior, que genera la película a partir de los componentes que forman la película, esto es por ejemplo un proceso de secado, reticulado o activación de otro modo. En la extrusión por el contrario, la película ya se forma durante o en el intervalo de 30 segundos después de la salida de la extrusora y sólo está sometido a un cambio de temperatura subsiguiente.

50 La conexión de las capas 1 y 2 para la fabricación de la lámina se puede realizar por pegado con un adhesivo, por puntos, parcialmente o en toda la superficie, además mediante contraencolado, laminación, calandrado o por revestimiento de una de estas capas sobre la otra. Igualmente es posible una fabricación de la lámina según la invención como lámina multicapa mediante extrusión en el procedimiento de soplado o moldeo/colada en extrusoras multicapa. Un procedimiento preferido de este tipo se describe en el documento WO 2009/065853 A1. En este procedimiento se consigue la adherencia de una capa no compatible, por ejemplo una capa de poliéster con poliamida, mediante agentes adhesivos apropiados o polímeros modificados. También es posible una fabricación directa de la lámina multicapa mediante extrusión en el procedimiento de soplado o moldeo/colada en extrusoras multicapa sin agentes adherentes al usar TPU como capa 2 en forma pura o en una mezcla con otros compuestos mencionados arriba.

60

65 En una forma de realización la lámina comprende al menos dos capas. La lámina es preferiblemente multicapa. En particular la lámina comprende al menos tres, cuatro, cinco o seis capas, en particular comprende al menos tres capas o al menos cuatro capas.

La lámina puede comprender adicionalmente a las capas 1 y 2 otras capas. Especialmente son apropiadas capas

para el aumento de la resistencia mecánica y/o almacenamiento de agua. Así son apropiadas, por ejemplo, capas (capa 3) que sirvan para el aumento de la estabilidad mecánica, como por ejemplo, mallas de refuerzo de poliéster, poliamida, vidrio, poliaramida o carbón. Una capa semejante puede estar aplicada entre las dos capas (capa 1 y capa 2) o en un lado exterior o en ambos lados exteriores. Si ahora se aplica una capa de tela no tejida en la capa exterior, entonces ésta se aplica preferentemente en el lado exterior de la capa 1 (con el valor s_d variable según la humedad). La conexión de una o varias capas adicionales a la capa 1 o capa 2 o a las dos capas se puede realizar mediante pegado, estampación, soldadura, contraencolado o laminado. Igualmente la superficie de una o ambas capas exteriores se puede fundir en tanto que se produce una conexión duradera entre las capas individuales con una cierta presión de apriete de la otra capa. Además, también son posibles una o varias capas interiores (capa 4), es decir, entre la capa 1 y capa 2, de materiales capaces de almacenar agua, como por ejemplo tela no tejida, tejido, malla o género de punto. Estos pueden estar hechos de materiales, como por ejemplo poliéster, poliamida, que posibilitan una acumulación de agua debido a su propiedad hidrófila. Para ello también son apropiadas poliolefinas, como por ejemplo, polietileno, polipropileno, que posibilitan la acumulación de agua entre las capas debido a fuerzas de capilaridad. La conexión de una capa intermedia de este tipo con al menos dos capas (capa 1 y capa 2) se puede realizar para la constitución de la lámina usada según la invención mediante pegado con un adhesivo por puntos o en toda la superficie, mediante contraencolado, laminado, calandrado o mediante revestimiento de la capa 1 y/o capa 2 sobre esta capa intermedia. Procedimientos de revestimiento apropiados son el revestimiento por extrusión, procedimientos de extrusión de soplado y moldeo/colada, revestimiento por dispersión y emulsión. Igualmente la superficie de una o ambas capas exteriores se puede fundir de modo que se produzca una conexión permanente entre las capas individuales con una cierta presión de apriete de la capa adicional. El espesor total de las capas activas 1 y 2 se puede determinar, por ejemplo, con la ayuda de una unidad de micrótopo apropiada y un microscopio correspondiente.

Además, la lámina usada según la invención se puede combinar con una capa exterior (capa 5). Esta capa exterior se puede generar a partir de tela no tejida, fabricada de plástico, como por ejemplo polietileno, polipropileno, poliéster, poliamida o celulosa, como por ejemplo viscosa, cáñamo, a partir de tejido, malla o género de punto. Una capa de este tipo sirve para el cambio de las propiedades mecánicas, es decir, para el aumento de la resistencia a rotura, dilatación o desgarro. Adicionalmente con ello se puede producir la ventaja técnica de la aplicación de una háptica mejorada y/o una ayuda de orientación para el tendido correcto técnicamente de la lámina, en particular como barrera de vapor o cierre de vapor, para el instalador.

La disposición de las capas, en particular de la capa 1 y capa 2 dentro de la lámina usada según la invención, y el número de las capas adicionales no están sometidos a limitaciones. Por ejemplo, pueden estar dispuestas otra capa 3, capa 4 y eventualmente todavía una u otras varias capas tanto entre la capa 1 y capa 2, como también fuera de la capa 1 y/o capa 2. Asimismo las otras capas de la lámina según la invención, si ésta es un lámina multicapa con n capas, siendo n un número entero y mayor o igual de 2, se pueden componer de materiales que están incluidos en la definición mencionada arriba de la capa (capa 1) variable según la humedad y/o la definición mencionada arriba de la capa (capa 2) esencialmente independiente de la humedad.

El espesor total de la lámina, es decir, la capa 1, capa 2 y eventualmente otras capas conjuntamente, se sitúa preferentemente en el intervalo de 20 μm a 700 μm , preferiblemente de 60 μm a 600 μm , más preferiblemente de 80 μm a 550 μm y lo más preferiblemente de 100 μm a 500 μm .

En una forma de realización se usa una lámina con dos lados de lámina X e Y, haciéndose referencia para la explicación ulterior a la concepción de ensayo representada en la figura 1, que ya se ha usado en la determinación del cociente Δ . La lámina se caracteriza por 2 series de mediciones. En la primera serie de mediciones se mide la lámina con un lado de lámina determinado señalando hacia la humedad relativa del aire más elevada según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B. En la segunda serie de mediciones se da la vuelta a la lámina y se realiza nuevamente la medición según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B, señalando en la concepción de ensayo el lado de lámina no orientado anteriormente hacia la humedad relativa del aire más elevada ahora hacia dicha humedad relativa del aire más elevada. La lámina presenta según la serie de mediciones un valor s_d diferente. La concepción de ensayo de la serie de mediciones con el valor s_d más pequeños como resultado de medición define el lado de lámina X. Cuando el lado de lámina X está orientado en esta concepción de medición hacia la humedad relativa del aire más elevada, la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y siempre es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X con la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C).

El modo de acción de una lámina con capa 1 y capa 2 se ilustra en la figura 1. La figura 1 muestra una concepción de ensayo para la medición de la sensibilidad direccional, mostrando la parte superior de la figura, designada con (1), la disposición de medida para un valor s_d grande y la parte inferior de la figura, designada con (2), muestra la disposición para un valor s_d pequeño. Las cifras 1 y 2 rodeadas con círculos designan la capa 1 ó 2 de la lámina en particular de una barrera de vapor. La capa 1 es variable según la humedad, la capa 2 no es variable según la humedad. Los valores de 0% de HR y 85% de HR designan la humedad relativa del aire que está en contacto con la capa 1 ó 2 especificada. La flecha muestra el flujo de difusión del vapor de agua. En la disposición de medida según (1) de la figura, por consiguiente una humedad relativa del aire del 85% está en contacto con la capa 2 no variable según la humedad y el valor s_d es mayor que en la disposición de medida según (2) de la figura, en la que

una humedad relativa del aire del 85% está en contacto con la capa 1 variable según la humedad. El cociente de $s_d(\text{grande})$ respecto a $s_d(\text{pequeño})$ está definido como Δ . Esta concepción de ensayo se implementa técnicamente en una medición, en tanto que el lado con la capa 1 como lado exterior de la lámina en el interior del recipiente de ensayo y por consiguiente con el procedimiento Dry Cup (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B) está orientado hacia el secante o hacia fuera del recipiente de ensayo (hacia la cámara climática).

La lámina usada según la invención presenta esencialmente preferiblemente con una humedad relativa del aire promedio del 42,5% una sensibilidad direccional muy marcada a la difusión del vapor de agua. Esto significa que según en qué lado de la lámina se aplica la humedad más elevada, tanto más intensamente actúa la permeabilidad a la difusión del vapor de agua hacia el lado más seco. El valor s_d medido con diferente dirección según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B con el instrumento de medición GINTRONIC GraviTest 6300 con humedades relativas del aire del 0% al 85% y 23 °C, cociente Δ (valor s_d elevado / valor s_d pequeño = Δ) se sitúa en el intervalo de 1,1 a 15, preferiblemente de 1,2 a 12, todavía más referiblemente de 1,3 a 8 y lo más preferiblemente de 1,4 a 4. En otra forma de realización preferida, la lámina usada según la invención presenta adicionalmente un valor s_d del compuesto total (es decir, inclusive todas las capas) al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (medición según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C) de al menos 1 m, preferiblemente mayor de 1 m. En otra forma de realización preferida, el valor s_d máximo de la barrera de vapor según la invención al 25% de humedad relativa de vapor promedio (medición según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A) es menor de 40 m, preferiblemente menor de 30 m, más preferiblemente menor de 25 m y lo más preferiblemente menor de 20 m.

En particular la invención se refiere al uso de la lámina para la impermeabilización de espacios en edificios, cerrándose los espacios por una piel exterior. En particular se pueden impermeabilizar por consiguiente envolventes de edificios. La orientación de la lámina se realiza con el lado de lámina X o la capa 1 hacia la piel exterior. Preferentemente la piel exterior es un plano de construcción en un edificio. El plano de construcción designa en la estructura pared, estructura de suelo y/o estructura de techo del edificio o en la estructura de tejado del edificio el plano en el que se usan los elementos constructivos. Estos elementos constructivos pueden ser, por ejemplo, una construcción de madera, construcción de acero usada u otros elementos con propiedades constructivas. A modo de ejemplo de ello se mencionan una construcción de tejado con elementos constructivos de madera o una construcción de pared con elementos de construcción de pared de madera y/o acero. Una construcción de madera presente, por ejemplo, en el tejado también puede contener al mismo tiempo elementos aislantes. La colocación de la lámina con el lado de lámina X hacia este plano de construcción provoca un secado favorable del plano de construcción gracias a la lámina al entorno situado en el otro lado de la lámina. La lámina se puede usar así, por ejemplo, en construcciones de tejado de edificios a fin de conducir la difusión del vapor de agua en una dirección deseada.

En la figura 3(a), como forma de realización preferida para una piel exterior se muestra una casa esquemáticamente a modo de ejemplo. En la figura 3(a) la referencia 100 designa el espacio fuera de la casa, es decir, fuera de la piel exterior; la referencia 200 espacios tampón, por ejemplo sótano, garaje, buhardilla o espacios no calentados; la referencia 300 espacios interiores; y la referencia 400 el suelo. Por consiguiente la referencia 100 ilustra el clima exterior, la referencia 200 el clima tampón y la referencia 300 el clima del espacio interior. La figura 3(a) indica a través de los círculos con raya gruesa, rodeada en círculos, horizontal o vertical, en qué puntos de la casa se coloca la lámina para conseguir la impermeabilización deseada. La lámina se puede colocar por debajo del tejado, pero también en el sótano o en la pared exterior de la carcasa o entre el garaje y la pared adyacente de la casa.

Según la invención la piel exterior no está limitada a la casa representada esquemáticamente en la figura 3(a). La piel exterior puede adoptar formas discretionales y no estar sometida a limitaciones especiales.

En referencia a la figura 3(a) la lámina se puede disponer preferiblemente por debajo del tejado, de modo que el lado de lámina X señala hacia el tejado (el plano de construcción o piel exterior) y el lado de lámina Y señala interiormente hacia el cuarto. En esta forma de realización preferida, la lámina está dispuesta dentro del cuarto y el lado de lámina X está orientado hacia el lado interior del tejado, es decir, el plano de construcción / piel exterior. Esto significa que el lado de lámina Y está más alejado del plano de construcción / piel exterior que el lado de lámina X. Mediante esta disposición de la lámina se garantiza el secado del plano de construcción, que puede comprender un plano aislante, en el espacio interior, mientras que se impide una nueva humectación o humectación superficial en el plano de construcción o aislamiento. Si en un tejado se usa, por ejemplo, madera de construcción húmeda, el secado de la construcción de tejado también puede tener lugar luego cuando el espacio situado por debajo dispone de una humedad ambiente elevada temporal, como por ejemplo cuarto de baño o cocina.

La lámina usada según la invención es variable según la humedad y debido a su combinación de capas sensible a la dirección en cuanto a la propiedad de la permeabilidad al vapor de agua. Por ello se puede usar para el secado dirigido de las construcciones en la construcción de casas, sin que en cuartos húmedos, como por ejemplo cocinas o baños, tenga lugar una migración indeseada de la humedad a la construcción. Al mismo tiempo, con disminución constante del contenido de humedad en la construcción, también aumenta el valor s_d para un transporte del vapor de agua del lado del cuarto a través de la lámina a la construcción, por lo que una nueva humectación o

humectación superficial de la construcción se produce siempre más lentamente que el secado en la dirección opuesta de la difusión del vapor de agua.

5 Formas de realización preferidas de la invención se muestran en las figuras 4 a 18 y 20 a 25. La figura 3(b) muestra la posible aplicación de la lámina en los casos mostrados en las figuras 4 a 25. Las figuras 4 a 25 son autoexplicativos en sí mismos para el especialista mediante las referencias. En las figuras las siguientes referencias designan las características siguientes:

- 11 Lámina;
- 10 12 Aislamiento;
- 13 Construcción portante, por ejemplo cabrios o vigas, etc.;
- 14 Riel bajo techo o placa bajo techo;
- 15 Listones de contorno;
- 16 Listones portantes y cubiertas de tejado;
- 15 17 Revestimiento del espacio interior;
- 18 Banda adhesiva de doble lado o ayuda de fijación para la fijación estanca a aire del lado de lámina Y;
- 19 Encofrado
- 20 Base de tendido;
- 21 Banda de impermeabilización;
- 20 22 Banda de impermeabilización interior;
- 23 Sustrato (p. ej. enarenado, ajardinamiento, firme, etc.);
- 24 Superposición;
- 25 Revestimiento;
- 26 Banda de fachada;
- 25 27 Entramado;
- 28 Capa de separación;
- 29 Listón portante para la ventilación;
- 30 Tablero de material derivado de la madera;
- 31 Pavimento;
- 30 32 Placado de placas de fibras de yeso;
- 33 Drenaje;
- 34 Hormigón;
- 100 Espacio fuera de la piel exterior;
- 35 200 Espacio tampón, por ejemplo sótano, garaje, buhardilla o cuarto no calentado;
- 300 Espacio interior; y
- 400 Suelo.

40 Las figuras 4, 5, 6(a), 6(b), 7, 8 y 9 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina 11 en distintas construcciones de tejado inclinado. En las figuras está representada la lámina 11 con el lado de lámina X hacia el aislamiento 12. En las figuras 6(a) y 6(b) se muestran dos planos aislante 12. Al usar la lámina entre varios planos aislantes se orienta la lámina hacia el aislamiento que se va a proteger frente a la humedad, según se muestra en la figura 6(a) o 6(b). Esto significa que el lado de lámina X se orienta hacia el lado que se va a proteger o a secar. Las figuras 7, 8 y 9 muestran el uso de la lámina en el caso de un saneamiento de una construcción de tejado desde fuera. A este respecto se muestran las piezas adicionales en las figuras. En la figura 7 el lado de lámina X está orientado hacia el aislamiento que se va a proteger frente a la humedad. Esto condiciona en el caso de saneamiento que la lámina se orienta a partes de los elementos de construcción con el lado de lámina Y. En este caso durante el tendido entrelazado es ventajosa una fijación estanca al aire del lado de lámina Y en el elemento de construcción según la figura 7.

50 Las figuras 10 a 15 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en distintas construcciones de tejado plano, siendo evidentes las posibilidades de uso de la figura 3(b).

55 Las figuras 16 a 18 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en distintas construcciones de pared, siendo evidentes las posibilidades de utilización de la figura 3(b).

Las figuras 20 y 21 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en una buhardilla, siendo evidentes las posibilidades de uso de la figura 3(b).

60 Las figuras 22 y 23 muestran formas de realización preferidas para el uso de la lámina en un techo de sótano, siendo evidentes las posibilidades de uso de la figura 3(b).

La figura 24 muestra una forma de realización preferida para el uso de la lámina en una pared exterior que señala del sótano hacia el suelo, véase la figura 3(b).

65 La figura 25 muestra una forma de realización preferida para el uso de la lámina en una pared exterior que señala

hacia el garaje, véase la figura 3(b).

En las formas de realización descritas la lámina también se puede usar para la protección del plano de construcción en la zona exterior. Esto es aplicable especialmente a las situaciones en las que el clima fuera del edificio presenta constantemente una humedad relativa del aire y/o temperatura más elevada en comparación al interior del edificio. En este caso el plano de construcción se debe proteger frente a la humedad que penetra del clima exterior, a fin de impedir una condensación de la humedad del aire dentro de la construcción. Para ello la lámina se aplica desde fuera sobre el plano de construcción, señalando el lado de lámina X hacia el plano de construcción y el lado de lámina Y hacia el lado exterior. A modo de ejemplo se remite a la figura 19.

La figura 19 muestra el uso de la lámina en una construcción de pared, usándose esta aplicación en una zona climática con humedad ambiente elevada. La disposición mostrada en la figura 19 se puede usar para la protección dirigida de las construcciones, sin que en regiones climáticas muy húmedas tenga lugar una migración indeseada de la humedad a la construcción. Al mismo tiempo, con disminución constante del contenido de humedad en la construcción, también aumenta el valor s_d para un transporte del vapor de agua del lado exterior a través de la lámina usada según la invención a la construcción, por lo que una nueva humectación o humectación superficial de la construcción se produce siempre más lentamente que el secado en la dirección opuesta de la difusión del vapor de agua.

La invención se refiere según la reivindicación 15 también a un procedimiento para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, disponiéndose una lámina con un lado de lámina X y un lado de lámina Y opuesto, de manera que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior, estando definidos los lados de lámina X e Y de manera que la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X, con la condición de que el lado de lámina X señale en la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C) hacia el lado de mayor humedad relativa del aire y, a este respecto, se pueda medir una mayor difusión del vapor de agua que cuando en la misma medición el lado de lámina Y señala hacia el lado de mayor humedad relativa del aire.

La invención se refiere además según la reivindicación 16 a un procedimiento para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, en el que la lámina, que comprende al menos dos capas, siendo una capa (capa 1) variable según la humedad y siendo el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) mayor de 3, y siendo la otra capa (capa 2) esencialmente invariable según la humedad y siendo el cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) menor de 1,5, se dispone de modo que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior.

Formas de realización preferidas de los procedimientos usando la lámina están definidas tal y como están descritas arriba en el uso de la lámina.

La invención también comprende un sistema que comprende la lámina y una piel exterior. La lámina y la piel exterior están definidas preferiblemente tal como se describen arriba.

La invención se ilustra mediante los ejemplos siguientes, que muestran formas de realización preferidas de la invención sin limitar su alcance de protección.

EJEMPLOS

Ejemplo 1

Una lámina de poliamida (PA) de 0,050 mm de espesor (p. ej. el producto Isover Vario KM, o Difunorm Vario) se conecta con una segunda lámina de 0,152 mm de espesor, a base de una mezcla de etileno-acetato de vinilo (EVA) y un copolímero de bloque de éter-éster elastómero termoplástico (TPE-E) según la patente DE 10 2006 018 351 B4. La conexión de estas dos láminas se realiza a través de un pegado por puntos con un adhesivo termofusible (*hotmelt*) del tipo Alfa H 5000/0 de la empresa Alfa Klebstoffe Ag. El pegado por puntos tiene lugar a través de una retícula cuadrada de 10 mm, en la que cada punto de cruce de la retícula contiene un punto de adhesivo termofusible aplicado en el diámetro de 1 mm. Después de la aplicación de estos puntos sobre la lámina de poliamida se cubre esta de forma plana con la segunda lámina y se presiona mediante rodadura a través de un rodillo de espuma.

La lámina multicapa originada presenta un espesor total de 0,202 mm fuera del pegado por puntos.

Los valores s_d listados abajo en la tabla 1 se han determinado según los procedimientos Dry Cup o Wet Cup,

norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A, B y C, midiéndose las muestras individuales, según se ha indicado, con la capa 1 o capa 2 como el lado dirigido al clima de examen. En este caso HR significa la humedad relativa del aire.

Tabla 1

5

Medición DRY CUP 0/50 DIN 12572 Artículo A	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (50% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 1	5,0
2	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 2	5,8
3	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	3,5
4	-	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa individual 2	1,7

Medición DRY CUP 0/85 DIN 12572 Artículo B	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (85% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	1,8
2	-	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa individual 2	1,7
3	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 1	1,9
4	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 2	4,1

Medición WET CUP 93/50 DIN 12572 Artículo C	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (50% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 1	2,9
2	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa 2	1,8
3	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	0,5
4	-	TPE-E/EVA 0,152 mm	Capa individual 2	1,6

10

Ejemplo 2

Una lámina de poliamida (PA) de 0,050 mm de espesor (p. ej. el producto Isover Vario KM, o Difunorm Vario) se conecta con una segunda lámina de 0,117 mm de espesor, a base de una mezcla de etileno-acetato de vinilo (EVA) y un copolímero de bloque de éter-éster elastómero termoplástico (TPE-E) según la patente DE 10 2006 018 351 B4. La conexión de estas dos láminas se realiza a través de un pegado por puntos con un adhesivo termofusible (*hotmelt*) del tipo Alfa H 5000/0 de la empresa Alfa Klebstoffe Ag. El pegado por puntos tiene lugar a través de una retícula cuadrada de 10 mm, en la que cada punto de cruce de la retícula contiene un punto de adhesivo termofusible aplicado en el diámetro de 1 mm. Después de la aplicación de estos puntos sobre la lámina de poliamida se cubre ésta de forma plana con la segunda lámina y se presiona mediante rodadura a través de un rodillo de espuma.

20

La lámina multicapa originada presenta un espesor total de 0,167 mm fuera del pegado por puntos.

25

Los valores s_d listados abajo en la tabla 2 se han determinado según los procedimientos Dry Cup o Wet Cup,

ES 2 588 313 T3

norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A, B y C, midiéndose las muestras individuales, según se ha indicado, con la capa 1 o capa 2 como el lado dirigido al clima de examen.

Tabla 2

5

Medición DRY CUP 0/50 DIN 12572 Artículo A	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (50% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 1	4,6
2	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 2	5,2
3	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	3,5
4	-	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa individual 2	1,3

Medición DRY CUP 0/85 DIN 12572 Artículo B	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (85% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	1,8
2	-	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa individual 2	1,3
3	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 1	2,0
4	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 2	3,8

Medición WET CUP 93/50 DIN 12572 Artículo C	Capa 1	Capa 2	Lado dirigido hacia la cámara de ensayo (50% HR)	Valor s_d [m]
1	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 1	2,4
2	PA 0,050 mm	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa 2	1,4
3	PA 0,050 mm	-	Capa individual 1	0,5
4	-	TPE-E/EVA 0,117 mm	Capa individual 2	1,2

10

Los valores s_d medidos en función de la orientación de la barrera de vapor ilustran la sensibilidad direccional de la barrera de vapor.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, en el que la lámina presenta un lado de lámina X y un lado de lámina Y opuesto y la lámina se dispone de modo que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior, en el que los lados de lámina X e Y están definidos de manera que la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X, con la condición de que el lado de lámina X señale en la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C) hacia el lado de mayor humedad relativa del aire y, a este respecto, se pueda medir una mayor difusión del vapor de agua que cuando en la misma medición el lado de lámina Y señala hacia el lado de mayor humedad relativa del aire, y en el que la lámina se dispone dentro del espacio cerrado.
2. Uso de una lámina para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, en el que la lámina comprende al menos dos capas, en el que una capa (capa 1) es variable según la humedad y el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es mayor de 3, y la otra capa (capa 2) es esencialmente invariable a la humedad y el cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es menor de 1,5, en el que la lámina se dispone de modo que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior, y en el que la lámina se dispone dentro del espacio cerrado.
3. Uso según la reivindicación 1 o 2, en el que la capa 1 está orientada hacia el lado de lámina X o el lado exterior de la capa 1 forma el lado de lámina X.
4. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la lámina es una barrera de vapor.
5. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la piel exterior se forma por construcciones de pared, construcciones de suelo y/o construcciones de techo en edificios.
6. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 5, en el que la lámina comprende la capa 1, capa 2 y al menos otra capa, en particular para el aumento de la rigidez mecánica y/o almacenamiento de agua.
7. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que espesor total de la lámina se sitúa en el intervalo de 20 μm a 700 μm , preferentemente de 60 μm a 600 μm .
8. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 7, en el que la capa 1 presenta un espesor en el intervalo de 10 μm a 200 μm , preferentemente entre 30 μm y 200 μm y/o la capa 2 presenta un espesor en el intervalo de 10 μm a 350 μm , preferentemente 25 μm y 350 μm .
9. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 8, en el que el material para la capa 1 se selecciona del grupo compuesto de poliamida, ionómeros, poli(alcoholes vinílicos), etileno-alcohol vinílico, acetatos de vinilo hidrolizados, mezclas de etileno-alcohol vinílico, poli(alcohol vinílico) o acetatos de vinilo hidrolizados, y mezclas de ionómeros con poliéster, etileno-acetato de vinilo, polietileno, polipropileno o poliuretanos termoplásticos.
10. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 9, en el que el material para la capa 2 está seleccionado del grupo compuesto de poliéster, copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE), poliolefinas, polietilenos, polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliláctidos, polímeros a base de almidón, poliacrílatos, poliuretanos termoplásticos (TPU) y combinaciones de ellos.
11. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 10, en el que para la capa 1 el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio es mayor de 4, preferentemente mayor de 5, y/o la capa 2 al 71,5% de humedad relativa del aire promedio presenta un valor s_d en el intervalo de 1 m a 20 m, preferentemente de 1 m a 15 m.
12. Uso según una de las reivindicaciones 2 a 11, en el que la capa 2 está configurada como lámina o película.
13. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la piel exterior comprende una construcción de tejado, techo, pared o suelo.
14. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la piel exterior comprende acero y/o madera y contiene eventualmente elementos aislantes.

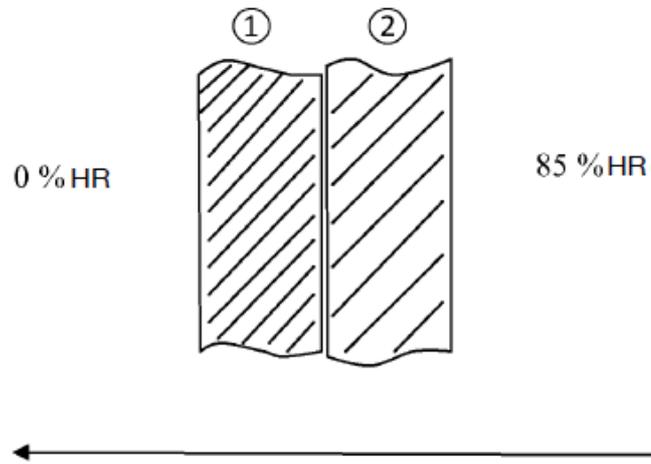
15. Procedimiento para la impermeabilización de un espacio cerrado por la piel exterior en edificios, en el que una lámina con un lado de lámina X y un lado de lámina Y opuesto se dispone de manera que el lado de lámina X está orientado hacia la piel exterior, en el que los lados de lámina X e Y están definidos de manera que la difusión del vapor de agua del lado de lámina X al lado de lámina Y es mayor que la difusión del vapor de agua del lado de lámina Y al lado de lámina X, con la condición de que el lado de lámina X señale en la concepción de ensayo según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo B (85% de HR a 0% de HR; 23 °C) hacia el lado de mayor humedad relativa del aire y, a este respecto, se pueda medir una mayor difusión del vapor de agua que cuando en la misma medición el lado de lámina Y señala hacia el lado de mayor humedad relativa del aire, y en el que la lámina se dispone dentro del espacio cerrado.
16. Procedimiento para la impermeabilización de un espacio cerrado por una piel exterior en edificios, en el que una lámina, que comprende al menos dos capas, en el que una capa (capa 1) es variable según la humedad y el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es mayor de 3, y la otra capa (capa 2) es esencialmente invariable a la humedad y el cociente del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo A / Dry Cup) respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio (según la norma DIN EN ISO 12572:2001 artículo C / Wet Cup) es menor de 1,5, se dispone de modo que la capa 1 está orientada hacia la piel exterior, y en el que la lámina se dispone dentro del espacio cerrado.
17. Procedimiento según la reivindicación 15 ó 16, en el que la lámina y/o la piel exterior están definidas como en una de las reivindicaciones 3 a 14.
18. Sistema que comprende una lámina, tal como se define en una de las reivindicaciones 1 a 4 o 6 a 12, y una piel exterior, tal como se define en una de las reivindicaciones 1, 5, 13 o 14.
19. Barrera de vapor, que comprende al menos dos capas, en la que una capa (capa 1) es variable según la humedad y el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio es mayor de 3, y la otra capa (capa 2) es esencialmente independiente de la humedad y el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio es menor de 1,5, en la que la capa 2 presenta un espesor entre 25 μm y 350 μm , con la condición de que la capa no presente un espesor de 25 μm .
20. Barrera de vapor según la reivindicación 19, en la que la capa 1 y capa 2 presentan conjuntamente un espesor en el intervalo de 35 μm a 475 μm o entre 75 μm y 550 μm .
21. Barrera de vapor según la reivindicación 19 ó 20, en la que la capa 1 presenta un espesor en el intervalo de 10 μm a 200 μm , preferentemente entre 30 μm y 200 μm .
22. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 21, en la que la capa 2 presenta un espesor en el intervalo de 40 μm a 225 μm .
23. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 22, en la que el material para la capa 1 contiene poliamida y/o ionómeros.
24. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 23, en la que el material para la capa 2 está seleccionado del grupo compuesto de poliéster, copolímeros de éter-éster termoplásticos (TPEE), poliolefinas, polietilenos, polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliláctidos, polímeros a base de almidón, poliacrilatos, poliuretanos termoplásticos (TPU) y combinaciones de los mismos.
25. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 24, en la que para la capa 1 el cociente para la resistencia a la difusión del vapor de agua del valor s_d al 25% de humedad relativa del aire promedio respecto al valor s_d al 71,5% de humedad relativa del aire promedio es mayor de 4, preferentemente mayor de 5.
26. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 25, en la que la capa 2 al 71,5% de humedad relativa del aire promedio presenta un valor s_d en el intervalo de 1 m a 20 m, preferentemente de 1 m a 15 m.
27. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 26, en la que la capa 2 está configurada como lámina o película.
28. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 27, en la que las capas 1 y 2 se conectan entre sí

por pegado con adhesivo, contraencolado, calandrado o mediante revestimiento de una capa sobre la otra.

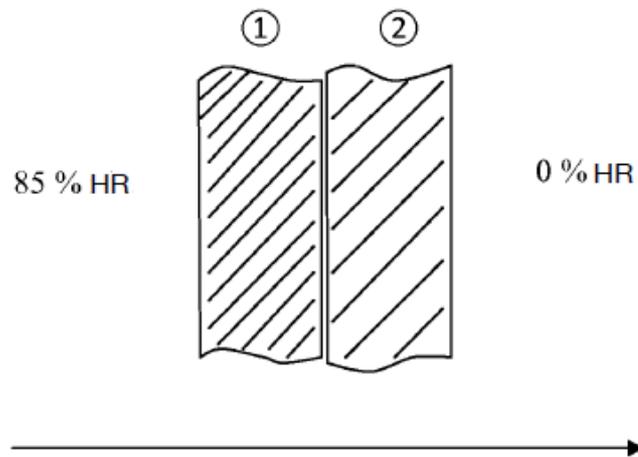
- 5
29. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 27, en la que las capas 1 y 2 se fabrican como lámina multicapa.
30. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 29, que comprende al menos otra capa, en particular para el aumento de la rigidez mecánica y/o almacenamiento de agua.
- 10
31. Barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 30, en la que su espesor total se sitúa en el intervalo de 60 μm a 600 μm .
32. Uso de una barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 31 para la impermeabilización de envolventes de edificios.
- 15
33. Sistema, que comprende una barrera de vapor según una de las reivindicaciones 19 a 31 y un componente que se va a impermeabilizar.

Fig. 1

(1) s_d (grande)



(2) s_d (pequeño)



$$\Delta = \frac{s_d \text{ (grande)}}{s_d \text{ (pequeño)}}$$

Fig. 2

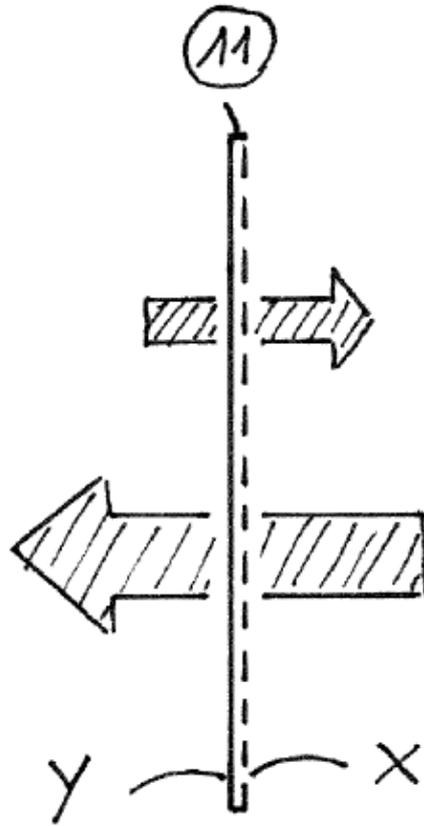


Fig. 3(a)

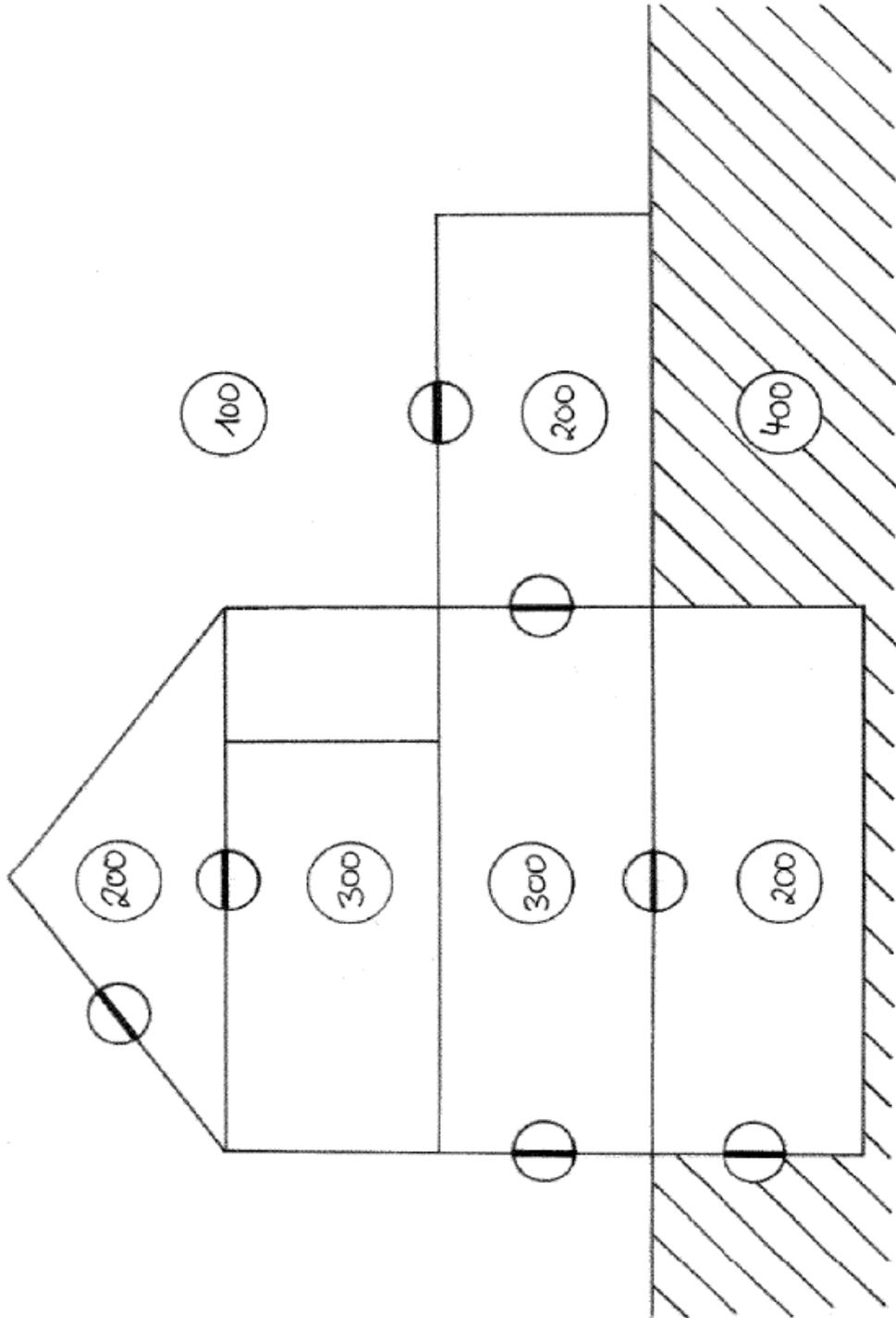


Fig. 3(b)

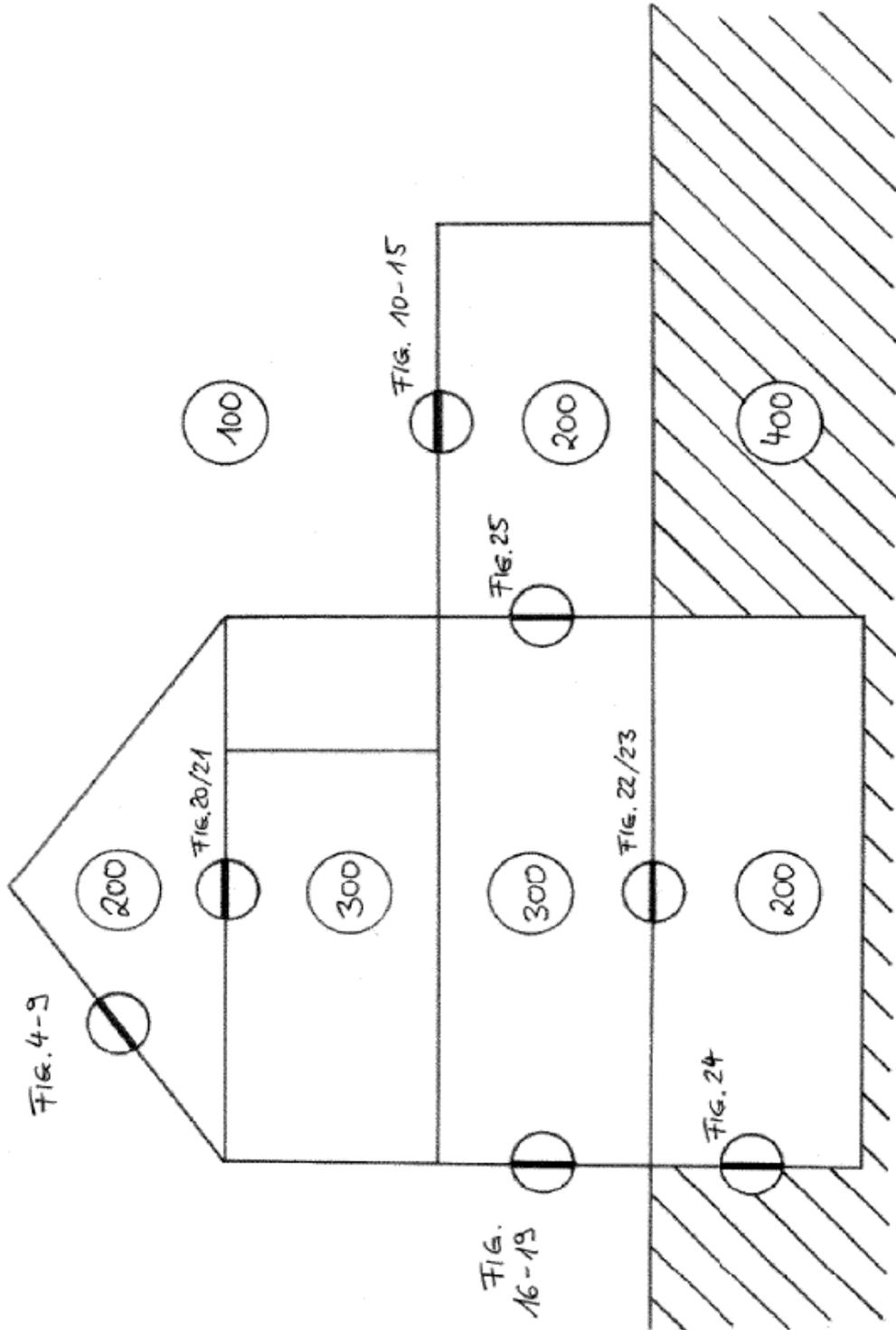


Fig. 4

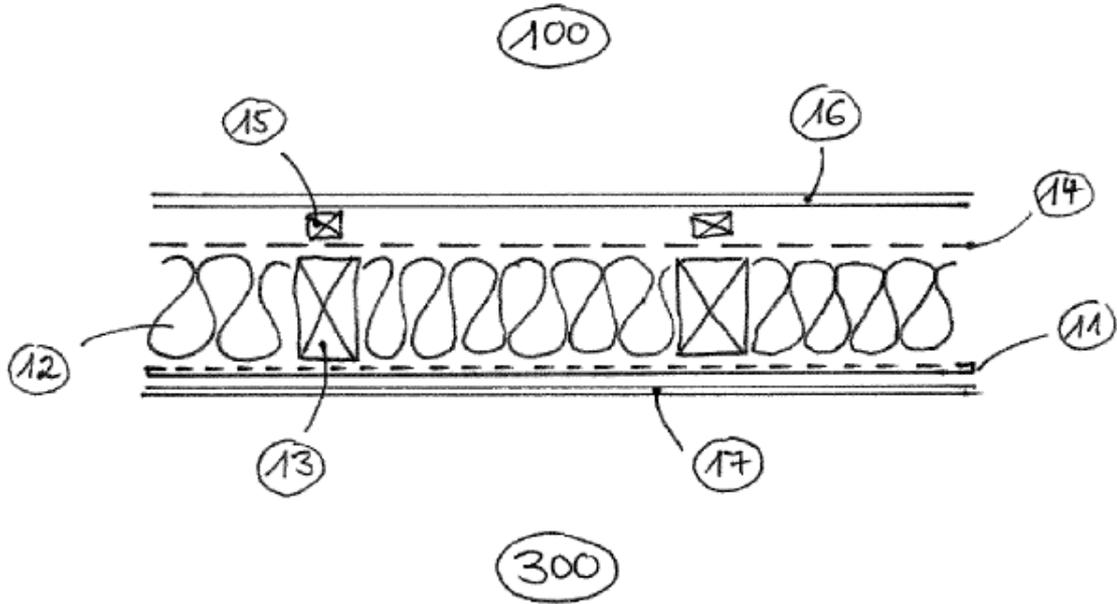


Fig. 5

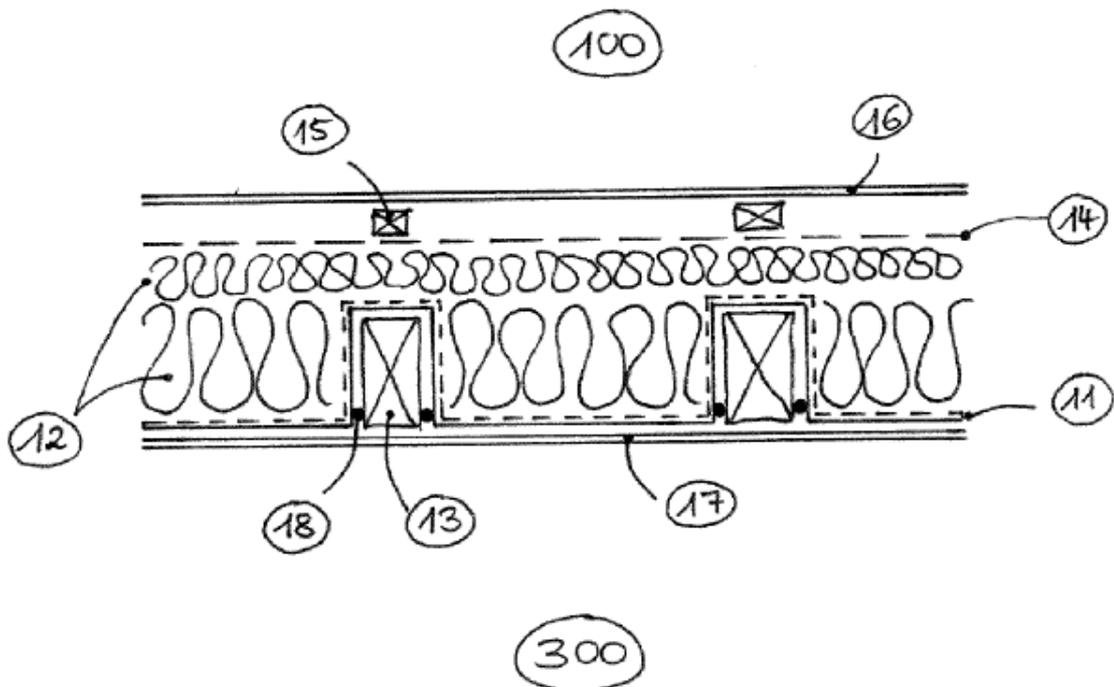


Fig. 6(a)

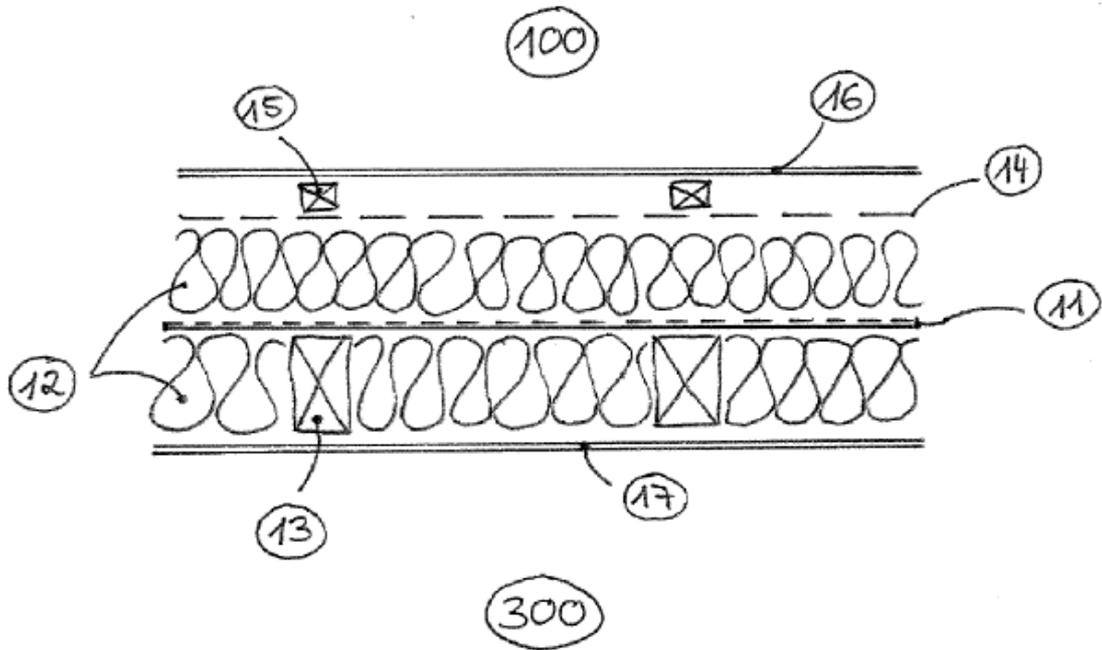


Fig. 6(b)

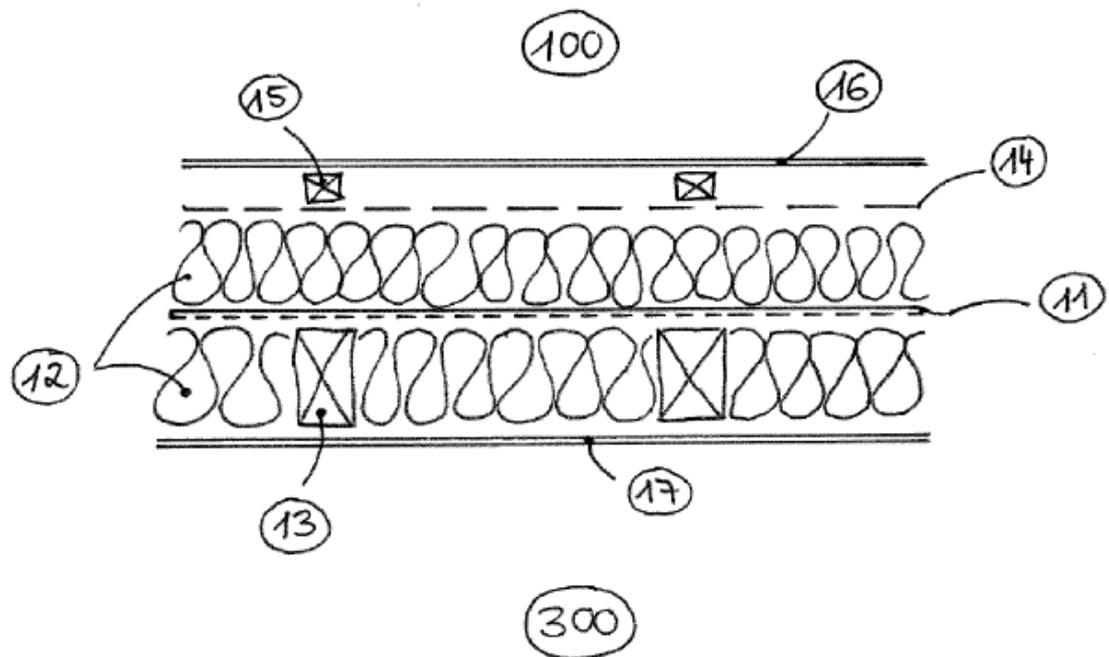


Fig. 7

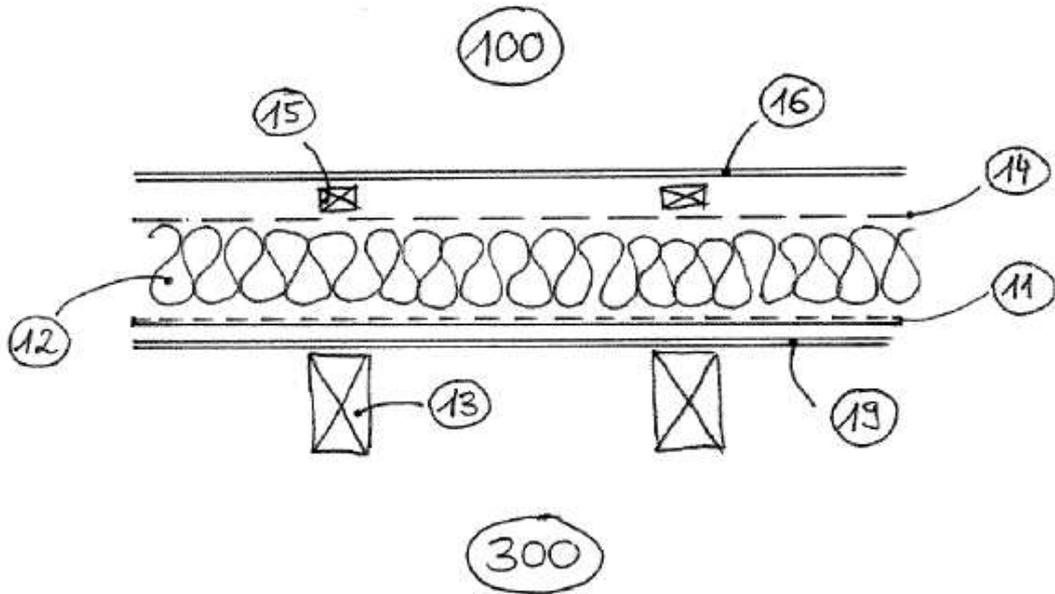


Fig. 8

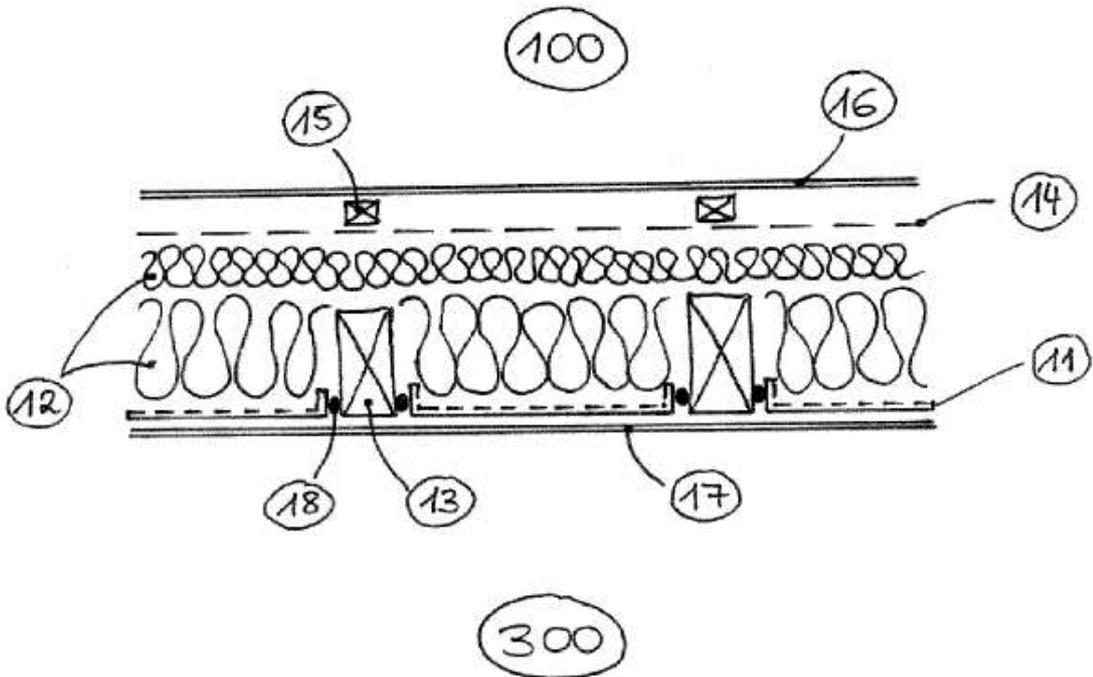


Fig. 9

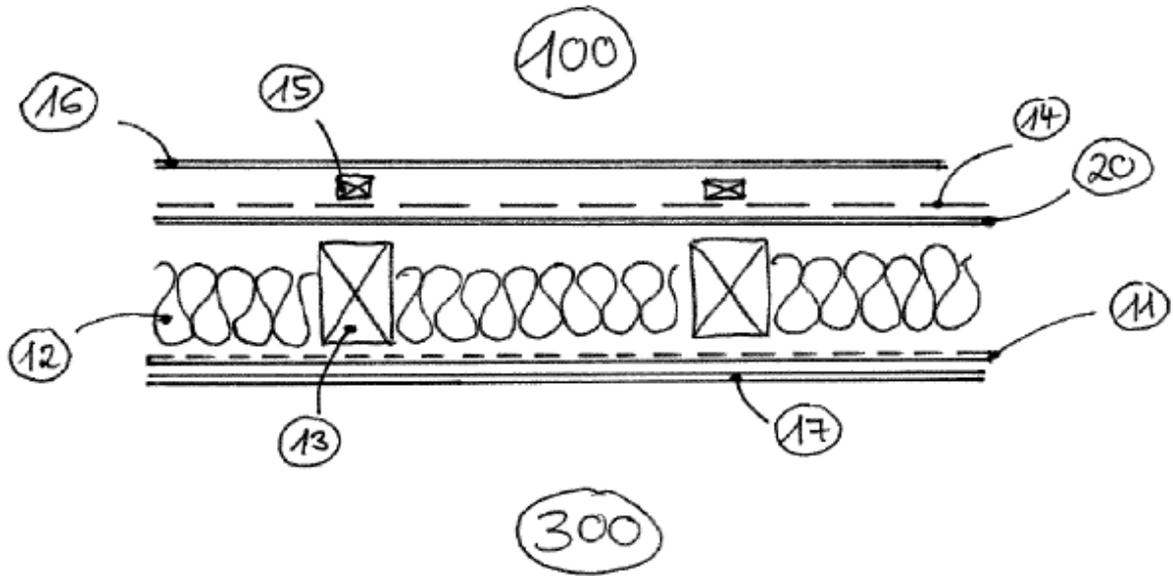


Fig. 10

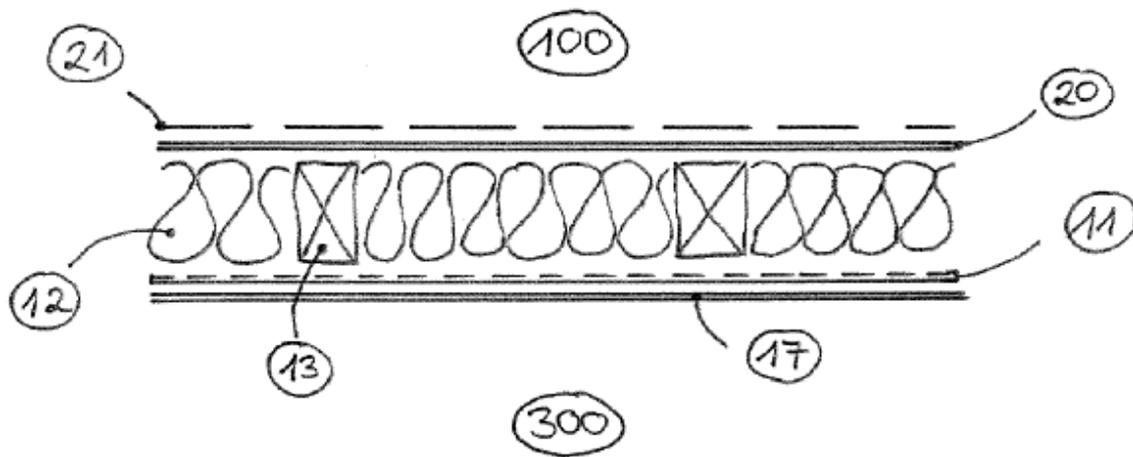


Fig. 11

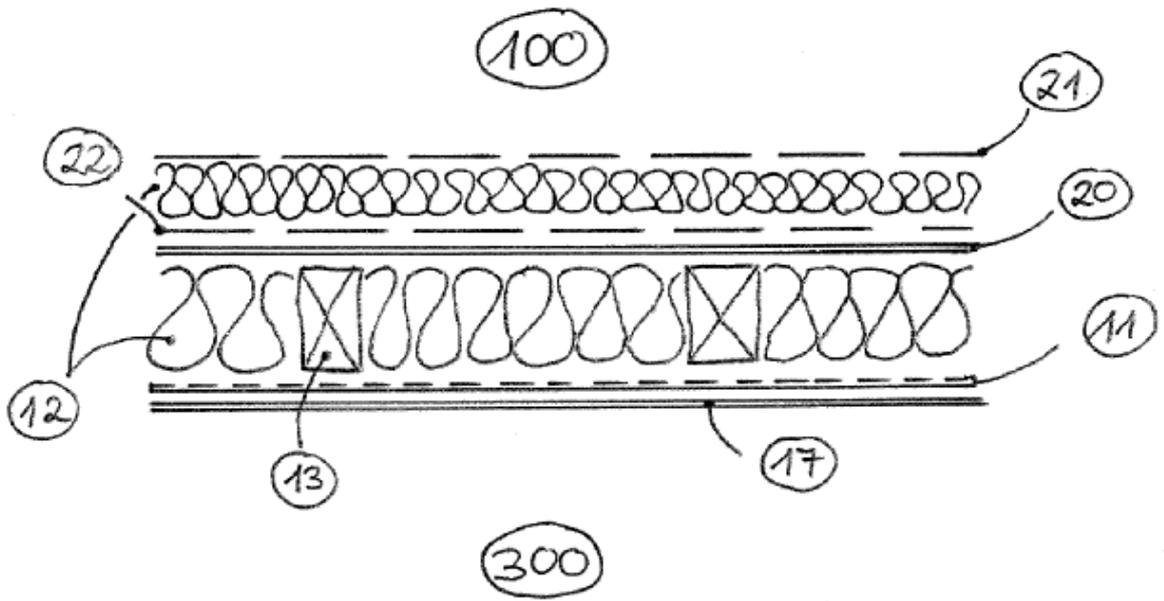


Fig. 12

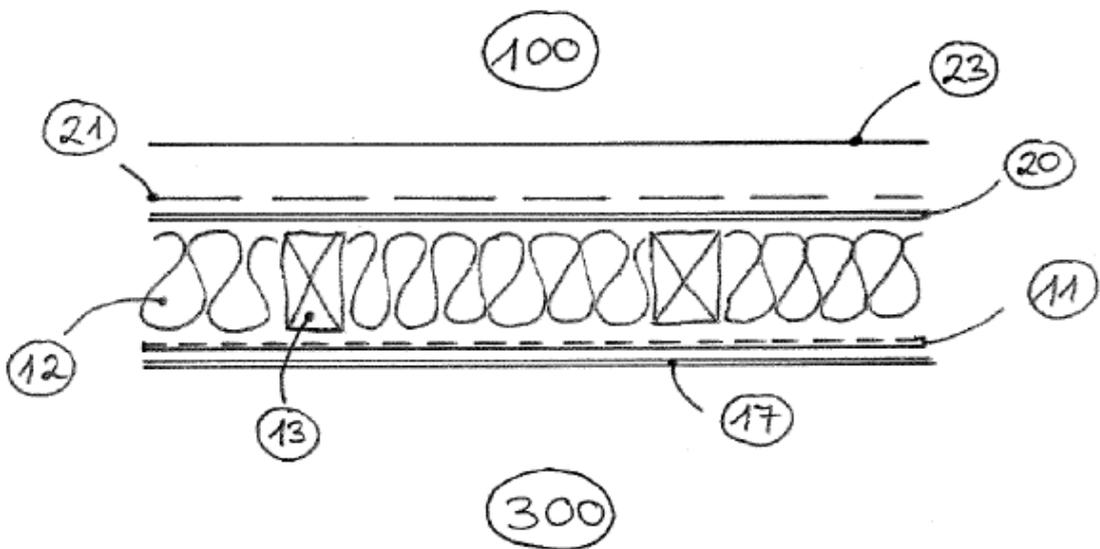


Fig. 13

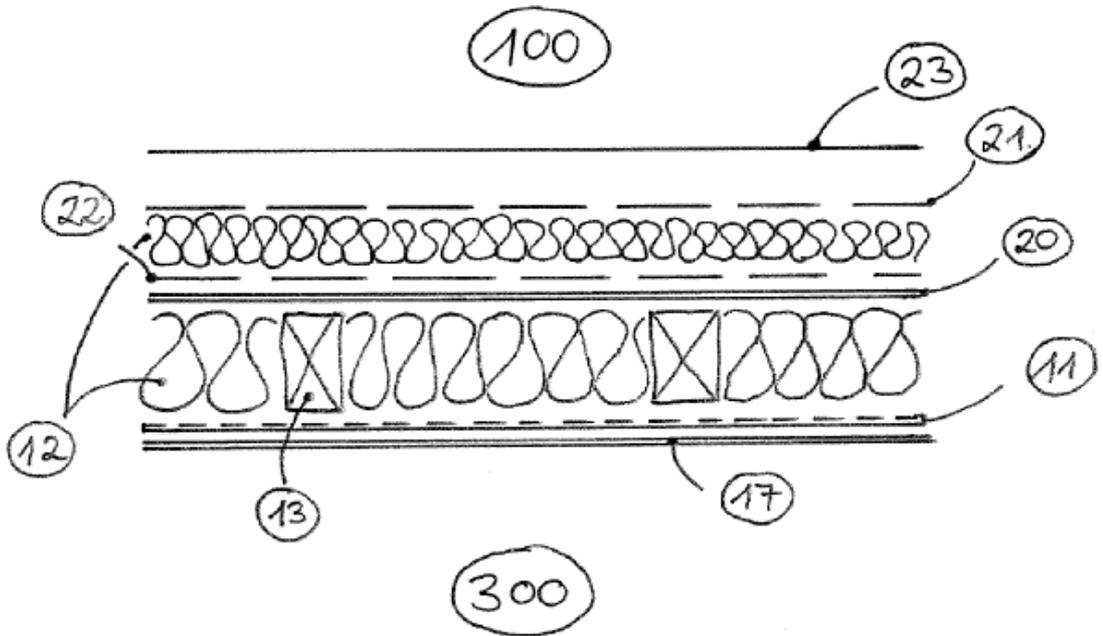


Fig. 14

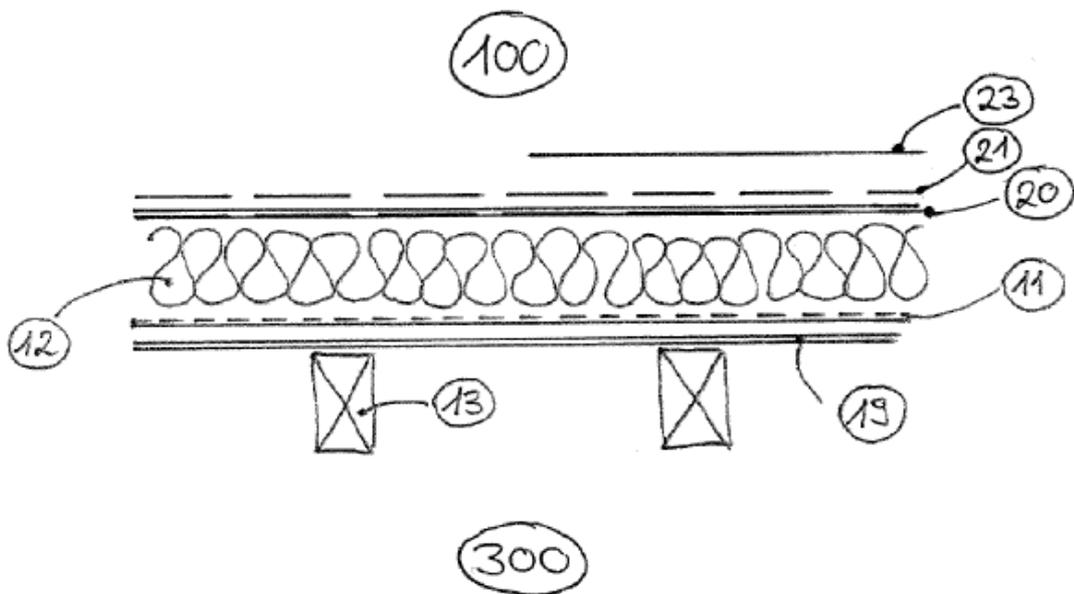


Fig. 15

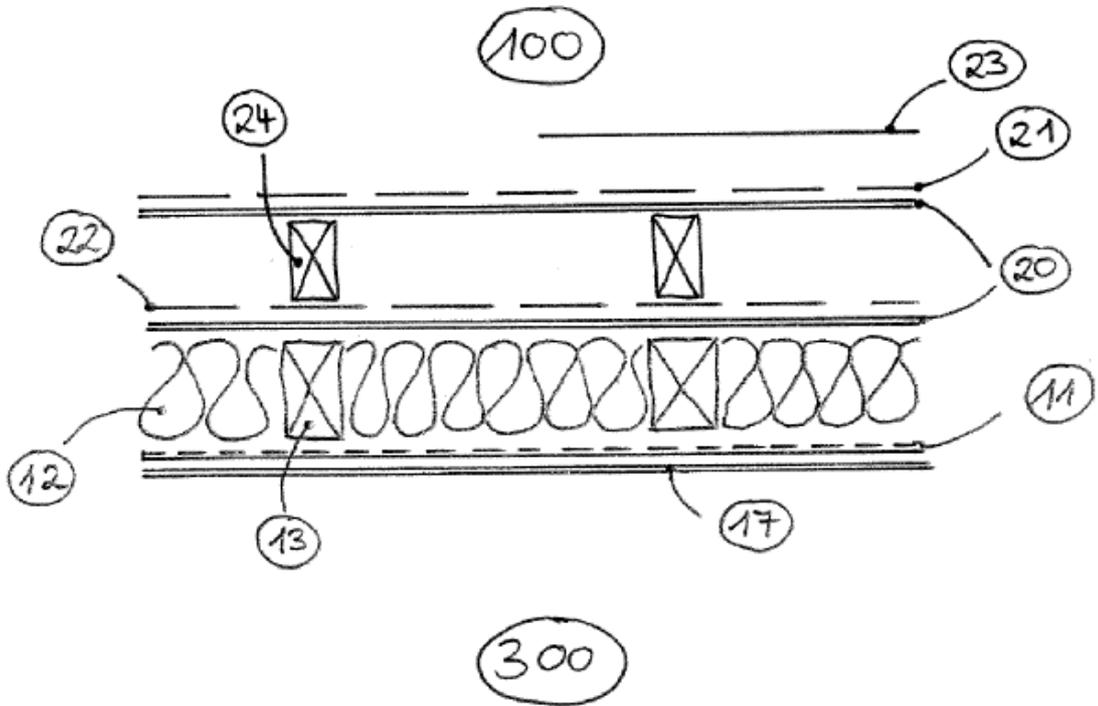


Fig. 16

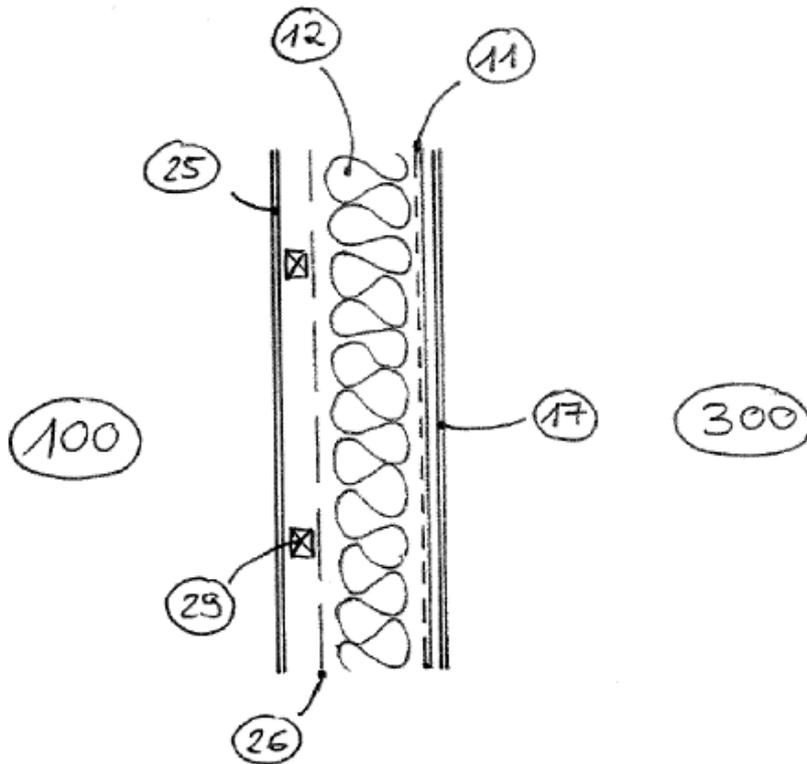


Fig. 17

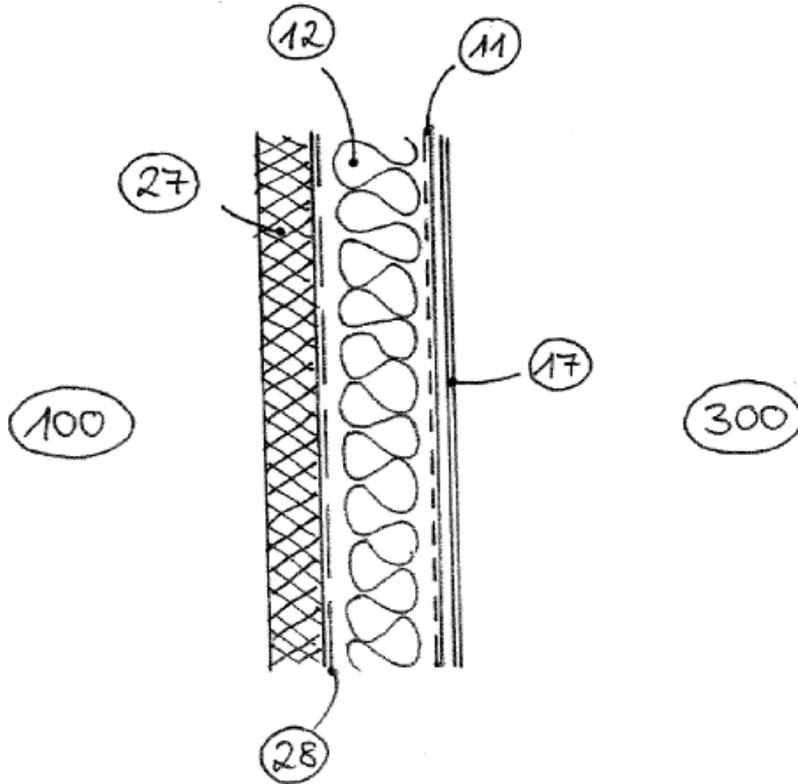


Fig. 18

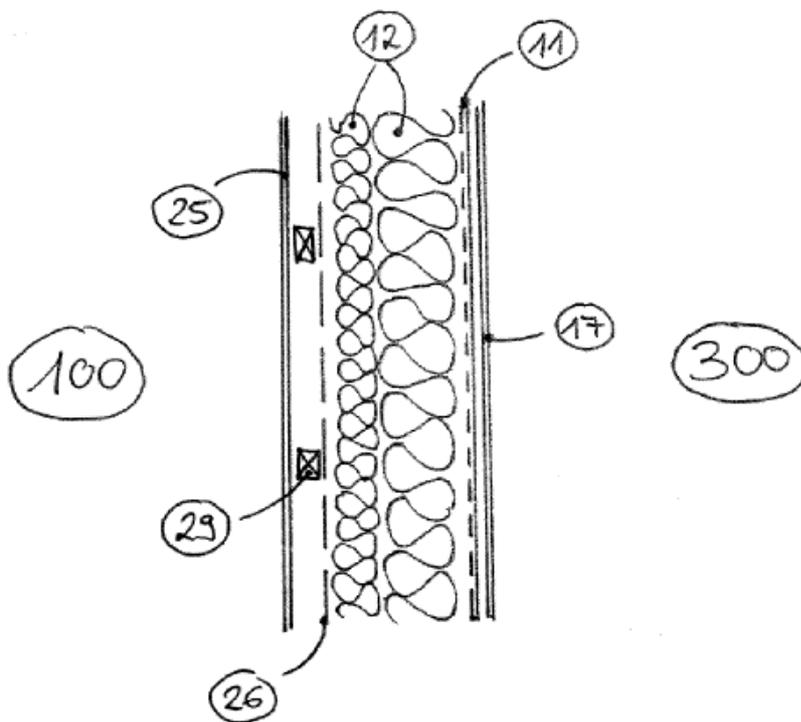


Fig. 19

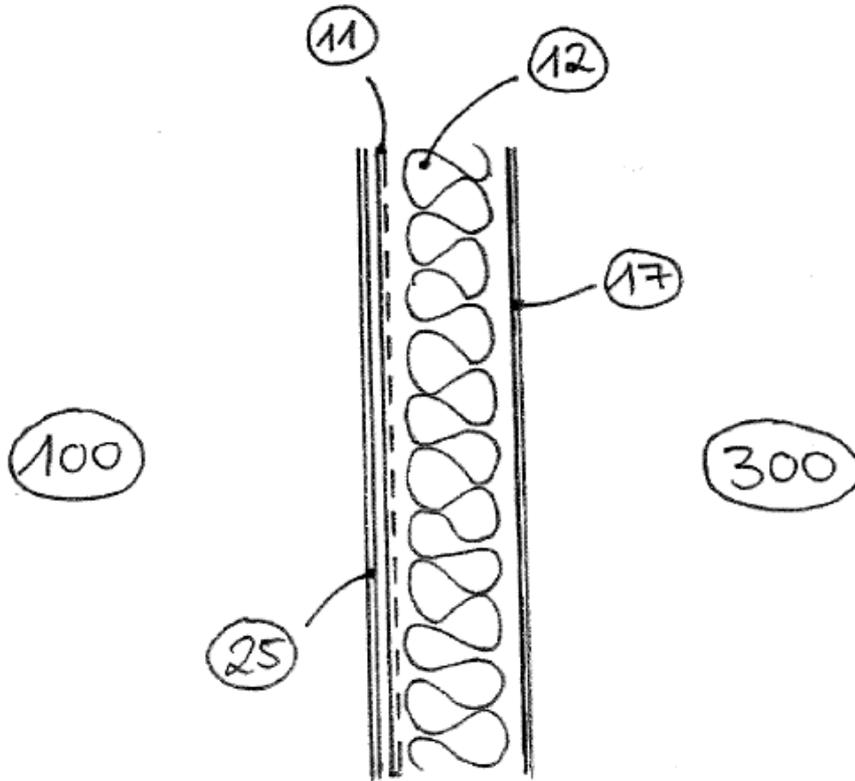


Fig. 20

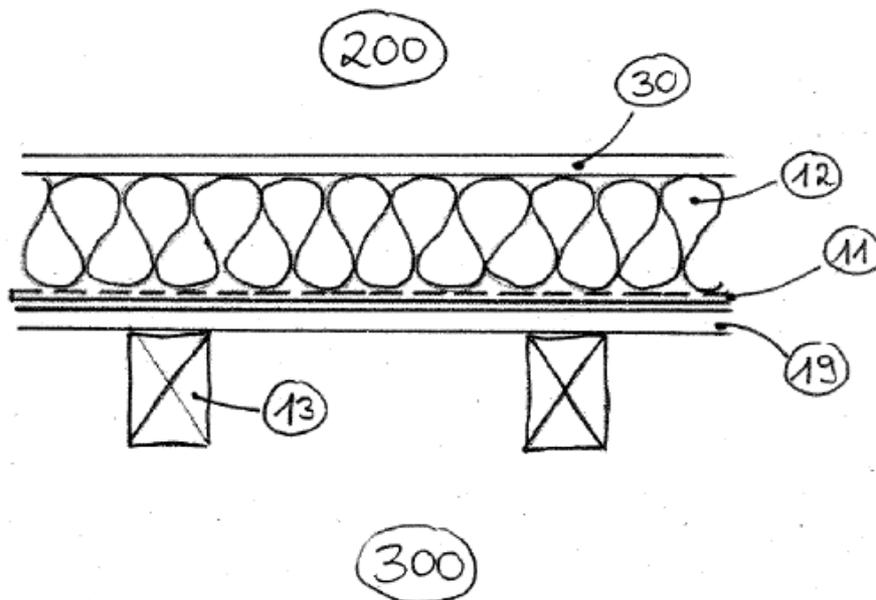


Fig. 21

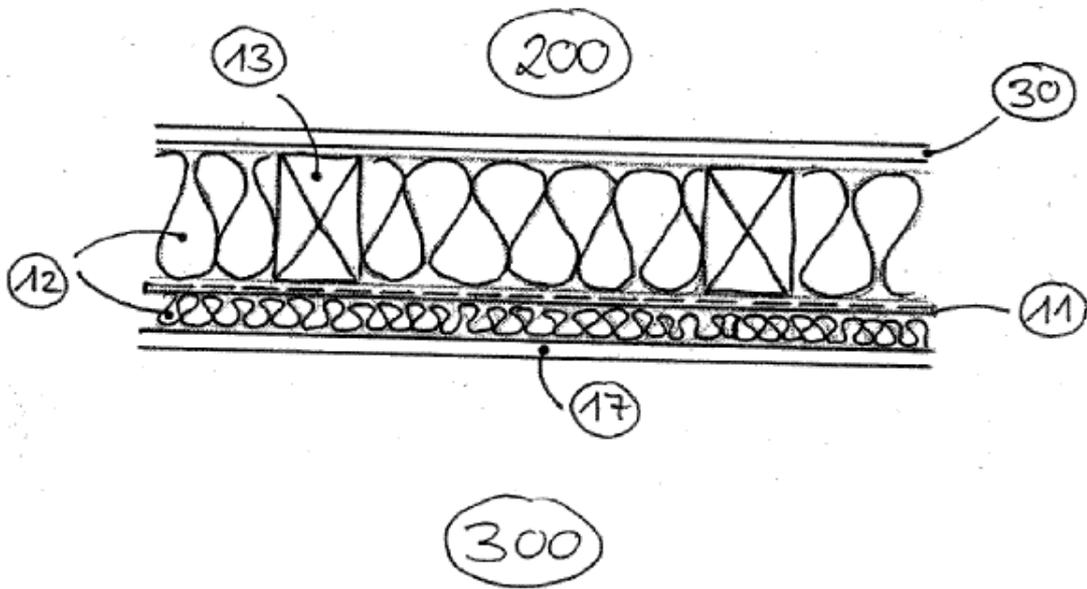


Fig. 22

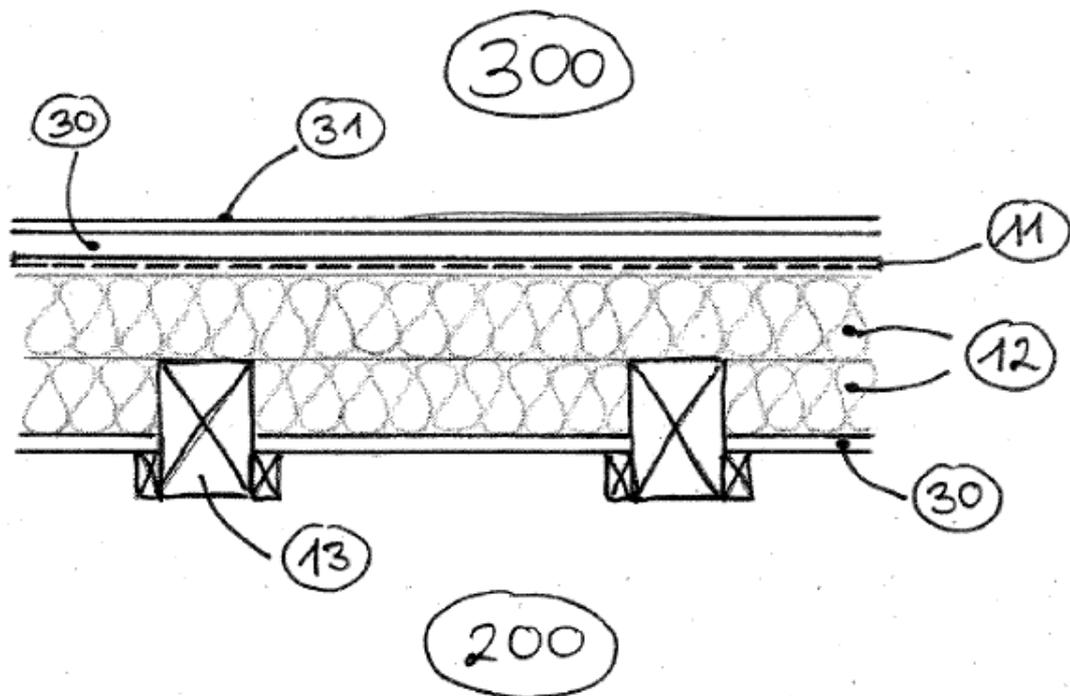


Fig. 23

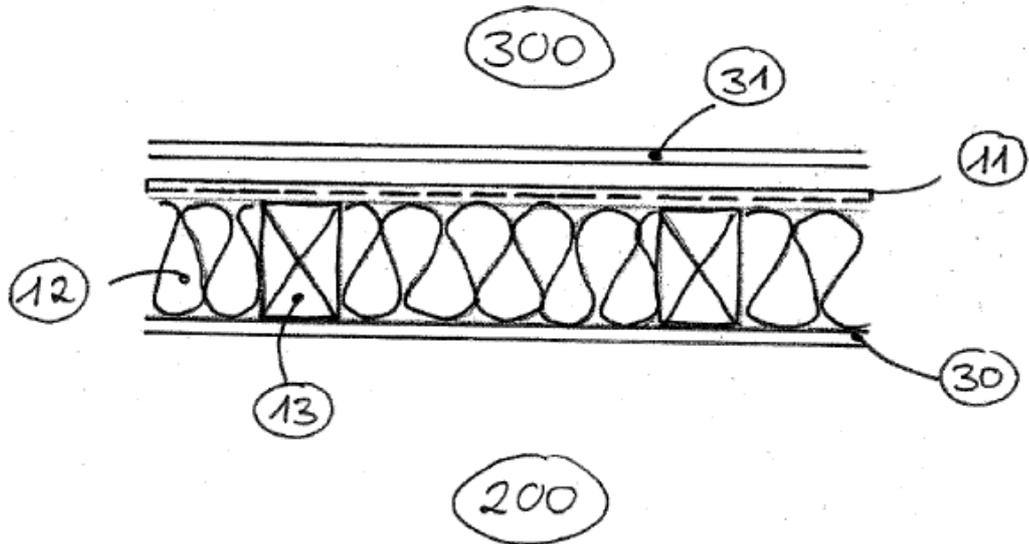


Fig. 24

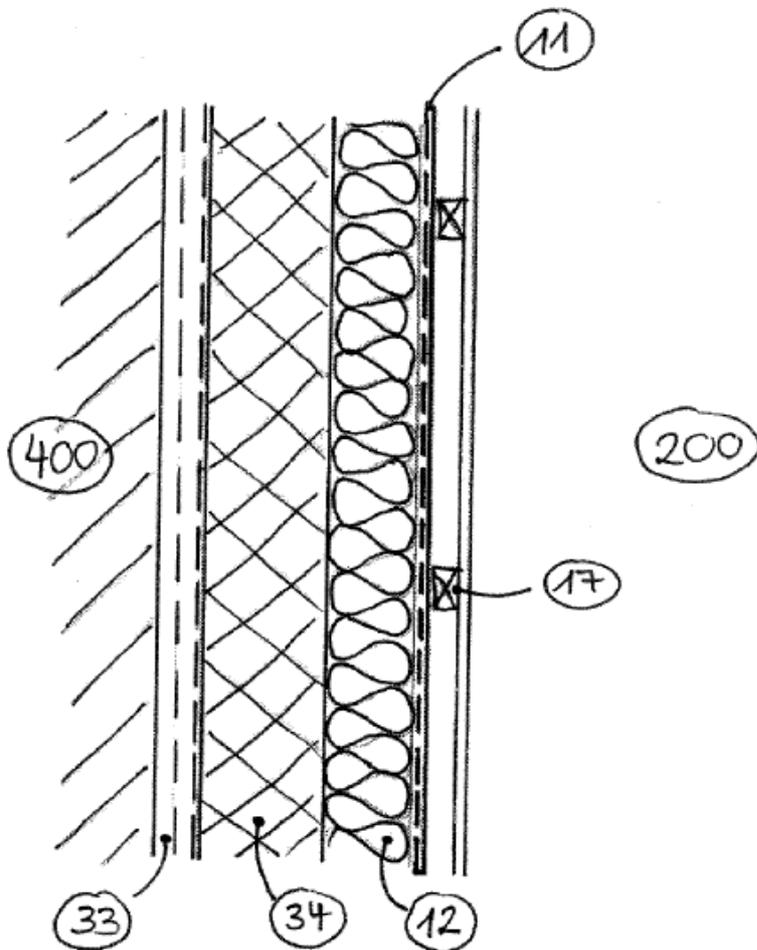


Fig. 25

