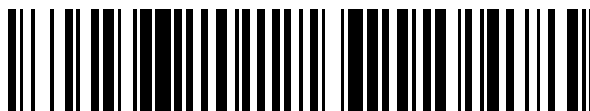


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 716**

51 Int. Cl.:

**B32B 5/18** (2006.01)  
**B32B 3/30** (2006.01)  
**B29C 44/56** (2006.01)  
**B32B 5/32** (2006.01)  
**B32B 7/14** (2006.01)  
**C08J 5/12** (2006.01)  
**B32B 3/06** (2006.01)  
**B32B 27/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11717134 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014 EP 2563588**

54 Título: **Espumas laminadas con picos y ranuras que se acoplan**

30 Prioridad:

**28.04.2010 US 328685 P**

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

**02.10.2014**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)**  
**2040 Dow Center**  
**Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**GORDON-DUFFY, JOHN y**  
**BORGWARDT, ANETT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 501 716 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**

Espumas laminadas con picos y ranuras que se acoplan

**Antecedentes de invención****Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a artículos de tableros de espuma polimérica laminados que comprenden dos o más tableros de espuma polimérica laminados juntos para aumentar el espesor de los tableros de espuma, así como un procedimiento para preparar tales artículos de tableros de espuma laminados.

**Descripción de la técnica relacionada**

- 10 Hay un deseo en el campo de los tableros de espuma polimérica de preparar tableros que tengan un espesor que exceda los 200 milímetros y hacerlos así sin usar agentes hidroclorofluorocarbonados formadores de burbujas. Los tableros de espuma de semejante espesor son deseables para preparar estructuras de edificios con altos niveles de aislamiento térmico, así como otras estructuras tales como estructuras para edificios para aparcamiento. Desgraciadamente, es muy difícil extruir espuma polimérica de buena calidad con un espesor que exceda los 200 milímetros usando agentes formadores de burbujas que no sean hidroclorofluorocarbonados.

- 15 Apilar libremente tableros más delgados es una forma de conseguir un espesor mayor, pero no resulta deseable porque los tableros pueden deslizarse durante la instalación, e incluso mientras que están colocados en su sitio, si no se instalan de forma segura. El deslizamiento es un asunto concreto para aplicaciones en edificios para aparcamiento, donde los tableros de espuma con frecuencia pueden experimentar fuerzas de cizalladura a medida que el tráfico se mueve sobre ellas. Además, apilar múltiples tableros juntos, en un emplazamiento de un edificio, aumenta las dificultades de trabajo en el manejo e instalación de múltiples tableros, así como crea la oportunidad de que se acumule humedad entre los tableros y aumente por ello la conductividad térmica.

- 20 Se puede obtener un único tablero laminado, de espesor deseable, pegando juntos múltiples tableros. Con frecuencia, sin embargo, una aplicación requiere que un tablero de espuma tenga permeabilidad al vapor de agua, deseablemente una permeabilidad homogénea al vapor de agua, con el fin de evitar que la humedad quede atrapada contra el armazón de una estructura. A no ser que se peguen múltiples tableros de manera tal que se mantenga la permeabilidad al vapor de agua a través de los tableros de espuma y del espacio entre las capas pegadas, la acumulación de humedad puede ser problemática. La Patente Europea (EP) 1213118 describe una solución para laminar tableros juntos mientras que se mantiene la permeabilidad al vapor de agua a través de la espuma y la interfase del pegamento. El documento EP 1213118 requiere retirar la película exterior de la espuma de  
25 todas las superficies completas de los tableros de espuma que son contiguas unas con otras y luego adherirlas juntas con un adhesivo de difusión abierta.

- 30 Es deseable y avanzaría la técnica para proporcionar tableros de espuma con estructura laminar, que tuvieran una permeabilidad al vapor de agua retenida o aumentada (una disminuida resistencia a la difusión del vapor de agua) con respecto a los tableros de espuma laminados que comprenden una película exterior sobre ambas superficies adheridas, pero que no requerían la retirada completa de las películas exteriores de las superficies de la espuma. Resultará más provechoso si el producto laminar de tableros de espuma posee una resistencia a la cizalladura particularmente alta, de manera que sería muy adecuado para aplicaciones en suelos y edificios de aparcamientos.

**Breve resumen de la invención**

- 35 La presente invención ofrece una solución al problema de proporcionar tableros de espuma con estructura laminar que tienen una permeabilidad al vapor de agua retenida o aumentada (una disminuida resistencia a la difusión del vapor de agua) con respecto a los tableros de espuma laminados que comprenden una película exterior sobre ambas superficies adheridas, pero sin requerir la retirada de las todas películas exteriores superficiales de la espuma, antes de adherirlas juntas. Además, la presente invención proporciona también una solución para obtener conjuntamente una alta resistencia a la cizalladura para un artículo de espuma laminado.

- 40 En un primer aspecto, la presente invención es un artículo de espuma laminado que comprende al menos dos tableros de espuma que tienen perfiles superficiales con picos y ranuras que se acoplan, definidos recortando y retirando espuma, donde la película exterior superficial permanece sobre una porción de los perfiles y en el que los tableros de espuma se laminan uno con otro en una orientación de acoplamiento con los picos de una superficie de espuma dentro de la ranura de la superficie contigua de espuma, con un adhesivo entre las superficies de las  
45 espumas que se acoplan y en el que el artículo de espuma laminado tiene un espesor que excede los 200 mm.

- 50 En un segundo aspecto, la presente invención es un procedimiento para laminar juntos tableros de espuma, que comprende los pasos: (a) definir los perfiles superficiales de picos y ranuras, que se acoplan en las superficies de los tableros de espuma, recortando y retirando espuma mientras que se deja una porción de la película exterior superficial sobre los perfiles de los picos; (b) aplicar adhesivo a al menos una de las superficies que tienen perfiles  
55 superficiales con picos y ranuras que se acoplan; y (c) pegar juntos los perfiles superficiales de los tableros de

espuma, con picos y ranuras que se acoplan, situando los picos de la superficie de un tablero en las ranuras de la otra superficie de espuma, de manera que el adhesivo esté entre las superficies de espuma y en contacto con ambas superficies, para formar un artículo de espuma laminado que tenga un espesor superior a 200 milímetros.

- 5 El procedimiento de la presente invención es útil para la fabricación del artículo de la presente invención. El artículo de la presente invención es útil para aislar estructuras de edificios tales como casas, locales comerciales y edificios de aparcamientos.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra dos tableros de espuma polimérica que tienen configuraciones de perfiles que se acoplan.

La Figura 2 ilustra los dos tableros de espuma polimérica de la Figura 1 en una orientación de acoplamiento.

- 10 La Figura 3 ilustra dos tableros de espuma polimérica laminados juntos en una orientación de acoplamiento descentrado para crear perfiles con ranura longitudinal y saliente en los bordes opuestos.

La Figura 4 ilustra tres tableros de espuma polimérica laminados juntos en una orientación de acoplamiento descentrado para crear perfiles de lengüeta y ranura que se acoplan en los bordes opuestos.

La Figura 5 ilustra tres tableros de espuma polimérica que tienen ranuras y picos trapezoidales.

- 15 La Figura 6 ilustra tres tableros de espuma polimérica en una configuración de acoplamiento que forma un artículo de espuma con estructura laminar, con ranura longitudinal y saliente a lo largo de los bordes del artículo de espuma laminado.

### Descripción detallada de la invención

- 20 Los métodos de ensayo se refieren a los métodos de ensayo más recientes a partir de la fecha de prioridad de este documento, a menos que se indique una fecha con el número del método de ensayo. Las referencias a los métodos de ensayo contienen a la vez una referencia a la entidad que publica el ensayo y el número del método de ensayo. Las organizaciones de métodos de ensayo están indicadas por uno de las siguientes abreviaturas: ASTM se refiere a la American Society for Testing and Materials; EN se refiere a European Norm; DIN se refiere a Deutsches Institut für Normung; e ISO se refiere a International Organization for Standards.

- 25 Los artículos tiene tres dimensiones perpendiculares entre sí: longitud, anchura y espesor. La dimensión longitud está situada a lo largo de la dimensión más larga del artículo de espuma y habitualmente está a lo largo de la dirección de extrusión de un artículo de espuma extruido. La dimensión espesor es la dimensión que tiene la longitud más pequeña, pero puede ser igual a la longitud en, por ejemplo, un cubo. La anchura es perpendicular tanto a la longitud como al espesor, y puede tener una magnitud igual o inferior a la longitud e igual o superior al espesor.

- 30 “Y/o” significa “y, o como una alternativa”. Todos los intervalos incluyen los puntos de los extremos a menos que se indique otra cosa.

- La presente invención usa y/o contiene tableros de espuma polimérica (tableros de espuma). Los tableros de espuma pueden ser cualquier tablero de espuma polimérica sin limitación. Generalmente, los tableros de espuma se seleccionan de espuma de poliuretano, tableros de glóbulos de espuma expandida y tableros de espuma extruida.
- 35 Aunque la composición de los tableros de espuma polimérica no es una limitación, los tableros de espuma no tienen necesariamente perfiles superficiales con picos y ranuras que se acoplan. “Perfiles de picos y ranuras que se acoplan” son perfiles de picos y perfiles de ranuras que se encajan juntos, de manera que los perfiles de los picos encajan en las ranuras, y en los que las ranuras son, esencialmente, un negativo de los picos – es decir, la ranura es un espacio esencialmente del mismo tamaño y forma que el pico, de manera que el pico (y cualquier adhesivo entre el pico y la ranura) llenen esencialmente el perfil de la ranura. Un operario entiende que encajar las piezas perfectamente juntas es un desafío, de manera que el uso de “esencialmente” al definir los perfiles de picos y los perfiles de ranuras que se acoplan permite un encaje y/o relleno del perfil de la ranura por el perfil del pico inferior al perfecto. Deseablemente, el 95% o más, preferiblemente el 98% o más, todavía más preferiblemente el 99% o más y muy preferiblemente el 100% del espacio de la ranura es llenado por un pico que se acopla y por cualquier
- 40 adhesivo usado para adherir el tablero que contiene el pico al tablero que define la ranura. Generalmente, las ranuras tienen una profundidad (y los perfiles de los picos que se acoplan tienen una altura) de dos milímetros (mm) o más, preferiblemente cinco mm o más y 15 mm o menos, preferiblemente 10 mm o menos.

- Los al menos dos tableros de espuma se laminan uno con otro en una orientación de acoplamiento con los picos de una superficie de espuma dentro de la ranura de la superficie contigua de espuma. La “orientación de acoplamiento”
- 50 es una posición tal que los picos de un perfil encajan dentro de las ranuras de otro perfil. Colocando los tableros de espuma en la orientación de acoplamiento se auto-centra y se auto-alinea un tablero con respecto al otro tablero del par de acoplamiento. Cada superficie de espuma que se acopla puede tener únicamente perfiles de picos, únicamente perfiles de ranuras, o una combinación de perfiles de picos y ranuras.

En una realización particularmente deseable, al menos alguno, preferiblemente todos los picos tienen un perfil trapezoidal, muy preferiblemente un perfil de trapezoide isósceles. Un perfil trapezoidal se parece a un trapezoide con la parte superior del pico y la que sirve de base como lados paralelos. Generalmente, el perfil trapezoidal tendrá el lado paralelo más grande en la base adyacente al tablero de espuma. Sin embargo, los perfiles pueden ser similares a juntas en cola de milano, donde el lado paralelo más grande es el lado más alejado de la base adyacente al tablero de espuma. Las ranuras de acoplamiento para picos trapezoidales tendrán también perfiles trapezoidales. La Figuras 1 y 2 ilustran un tablero con perfiles de picos y ranuras trapezoidales que se acoplan. El tablero 20 tiene ranuras 22 trapezoidales y picos 24 trapezoidales. El tablero 30 tiene ranuras 32 trapezoidales y picos 34 trapezoidales. Los picos 24 se acoplan con las ranuras 32 y los picos 34 se acoplan con las ranuras 22 para formar un artículo 10 de espuma laminado ilustrado en la Figura 2. La Figura 2 ilustra tableros 20 y 30 en una orientación de acoplamiento.

No es nada propio de, por ejemplo, la estructura laminar del documento EP1213118, que la película exterior superficial permanezca sobre una porción de las superficies que están pegadas unas a otras con adhesivo. Generalmente, la película exterior de la superficie permanece sobre la parte superior de los picos del perfil. El documento EP1213118 requiere específicamente la retirada de toda la película exterior superficial antes de adherir juntos los tableros de espuma para formar un producto con estructura laminar. La presente invención no requiere la retirada de los tableros de espuma de toda la película exterior superficial antes de laminarlos juntos y, sin embargo, la presente invención puede todavía conseguir factores comparables de permeabilidad a la difusión del vapor de agua, e incluso pueden ser más altos que las estructuras laminadas juntas con sus películas exteriores intactas (orientación película exterior sobre película exterior).

Los al menos dos tableros contiguos de espuma tienen un adhesivo entre las superficies de las espumas que se acoplan. Deseablemente, el adhesivo es un adhesivo de "difusión abierta". La "difusión abierta" tiene su definición en el documento DIN 4108-3 (2001) como, que tiene una difusión del vapor de agua equivalente a un espesor de aire (valor  $S_D$ ) de 0,5 metros o menos. Esta es la definición de "difusión abierta" adoptada en la presente memoria descriptiva. Se determina si un material es de difusión abierta según DIN 4108-3 (2001). Una ventaja de usar un adhesivo de difusión abierta es que se puede obtener una permeabilidad superior al vapor de agua (resistencia inferior a la difusión del vapor de agua) para un artículo de espuma laminado respecto al uso similar de un adhesivo que no sea de difusión abierta. Un adhesivo de difusión abierta puede cubrir las superficies contiguas completas o puede cubrir únicamente una porción de una superficie contigua que es menor que la superficie contigua completa. En una realización, el adhesivo de difusión abierta reside predominantemente sobre las películas exteriores superficiales de la espuma, es decir, la mayoría del adhesivo sobre una superficie que contiene perfiles de picos está sobre la porción de la superficie que todavía tiene película exterior superficial. Ejemplos de adhesivos adecuados de difusión abierta incluyen poliuretanos de uno y de dos componentes, adhesivos de masa fundida caliente y adhesivos reactivos. El adhesivo de difusión abierta puede ser un adhesivo que puede formar espuma tal como un adhesivo de espuma poliuretano de una o de dos partes.

Si el adhesivo no es de difusión abierta, entonces es deseable cubrir con el adhesivo menos de una superficie completa de cada tablero de espuma contiguo con el fin de conseguir una permeabilidad al vapor de agua deseable entre los tableros de espuma. Por ejemplo, la aplicación de adhesivo se puede limitar a, únicamente, la porción de los perfiles de los tableros de espuma que contienen la película exterior superficial.

A pesar de que hay película exterior superficial de la espuma presente en la interfase entre los tableros de espuma laminados, el artículo de espuma laminado de la presente invención tiene sorprendentemente una alta permeabilidad al vapor de agua (baja resistencia a la difusión del vapor de agua). El artículo de espuma laminado de la presente invención tiene, deseablemente, un factor de resistencia al vapor de agua ( $\mu$ ) de 135 o menos, preferiblemente 130 o menos a través del espesor de la espuma, que incluye la permeabilidad a través de la interfase de los tableros de espuma laminados incluso con una película exterior de la espuma presente en la interfase entre los tableros contiguos de espuma. El factor de la resistencia a la difusión del vapor de agua se mide según el procedimiento del documento EN 12086.

El tablero de espuma laminado de la presente invención demuestra además tener una superior resistencia a la cizalladura entre las capas del tablero de espuma que se puede conseguir con estructuras laminares que comprenden superficies planas de tableros adheridas unas con otras. Insertando picos en las ranuras sobre tableros contiguos, los dos tableros quedan bloqueados en una configuración y no son capaces de deslizarse fácilmente uno sobre otro. Como resultado, la resistencia a la cizalladura deseablemente aumenta con el presente método de laminación. Las resistencias a la cizalladura en la dimensión de la longitud exceden habitualmente los 250 kPa, y puede ser de 300 kPa o más, incluso 350 kPa o más. La resistencia a la cizalladura en la dimensión horizontal (anchura) de la espuma excede habitualmente los 175 kPa y puede exceder los 190 kPa, e incluso 200 kPa. Ya que los tableros de espuma están imposibilitados para deslizarse una sobre otra, la resistencia a la cizalladura está habitualmente limitada por la resistencia a la cizalladura de cualquier capa individual del tablero de espuma, que es probable que se separe desgarrándose en un fallo de cizalladura. La resistencia a la cizalladura se determina según el procedimiento del documento EN 12090.

El artículo de espuma laminado tiene un espesor superior a 200 milímetros, y puede tener un espesor de 250 milímetros o más, 300 milímetros o más, 400 milímetros o más, incluso 500 milímetros o más. En realidad no hay

limitación técnica al posible espesor que se puede conseguir del presente artículo de espuma con estructura laminar. De manera similar, no hay limitación técnica al número de tableros de espuma que se pueden laminar juntos para formar el artículo de espuma laminado de la presente invención. Habitualmente, el artículo laminado contiene dos o más tableros de espuma laminados, pero puede comprender tres o más tableros de espuma laminados, cuatro o más tableros de espuma laminados, incluso cinco o más tableros de espuma laminados. Todos los tableros contiguos tienen, deseablemente, aunque no necesariamente, perfiles de picos y ranuras que se acoplan en la estructura laminar. Deseablemente, cuando el artículo de la presente invención comprende tres o más tableros de espuma, los tableros de espuma están en una configuración de sándwich con uno o más tableros de espuma (tableros interiores) entre tableros de espuma contiguos. Los tableros interiores de espuma pueden tener perfiles de picos sobre ambas superficies que se oponen, perfiles de ranuras sobre cada superficie que se opone, perfiles de ranuras sobre una superficie y perfiles de picos sobre una superficie que se opone o una combinación de perfiles de picos y ranuras sobre ambas superficies que se oponen. Los tableros de espuma laminados a los tableros interiores en una configuración de acoplamiento tienen perfiles que se pueden acoplar con el perfil superficial del tablero interior.

En una realización deseable, el artículo de espuma laminado tiene solapas que se acoplan sobre los bordes opuestos. Las solapas que se acoplan incluyen perfiles de ranura longitudinal y lengüeta en la ranura. Las solapas que se acoplan se pueden incorporar fácilmente en el artículo de espuma laminado de la presente invención descentrando uno o más componentes del tablero de espuma respecto a los otros componentes del tablero de espuma en el artículo laminado. Por ejemplo descentrando un tablero con respecto al otro, de manera que cada tablero sobresalga al otro en los dos bordes creando uniones en forma de solapas sobre los bordes opuestos. Cuando se laminan juntos tres tableros, el descentrado del tablero del medio respecto a los otros generará perfiles de lengüeta y ranura que se oponen. La Figura 3 ilustra un artículo 100 de espuma laminado con tableros 200 y 300 de espuma en una orientación de acoplamiento pero descentrado uno respecto al otro para formar perfiles 400 de ranura longitudinal y saliente que se acoplan en los bordes opuestos. La Figura 4 ilustra un artículo 1000 de espuma laminado con tableros 2000, 3000, y 4000 de espuma en una orientación de acoplamiento pero descentrado uno de otro para formar perfiles de lengüeta y ranura que se acoplan, 5000 y 5500 respectivamente, en los bordes opuestos.

El artículo de espuma laminado de la presente invención se prepara proporcionando primero al menos dos tableros de espuma polimérica que tienen perfiles superficiales de picos y ranuras que se acoplan definidos en la presente memoria descriptiva. Los perfiles superficiales de picos y ranuras que se acoplan se definen recortando y retirando espuma. Al definir los perfiles de los picos se deja al menos una porción de la película exterior superficial sobre los perfiles del pico – habitualmente sobre la parte más alta del pico.

Se aplica el adhesivo de difusión abierta al menos a una de las superficies que tienen perfiles de picos y ranuras que se acoplan y, opcionalmente, a ambas superficies. El adhesivo se puede poner principalmente sobre las porciones de la película exterior de los perfiles de los picos, pueden cubrir la totalidad de una superficie o pueden cubrir cualquier porción de una superficie.

Los perfiles superficiales con picos y ranuras de los dos tableros se pegan juntos en una orientación de acoplamiento situando los picos de la superficie de un tablero en las ranuras de la otra superficie de espuma, de manera que el adhesivo queda entre las superficies de espuma y en contacto con ambas superficies.

## Ejemplos

Los siguientes ejemplos sirven como una ilustración de una realización de la presente invención.

Se preparan los siguientes ejemplos comparativos y ejemplo usando, como tableros de espuma polimérica, aislantes de poliestireno extruido de marca STYROFOAM™ FLOORMATE™ 200-A (STYROFOAM y FLOORMATE son marcas de fábrica de The Dow Chemical Company). Los tableros de espuma polimérica tienen 80 mm de espesor, 600 mm de anchura y 1200 mm de largo. Como adhesivo de difusión abierta se usa adhesivo de un componente de la marca MOR-AD® 660M (MOR-AD es una marca de fábrica de Rohm and Haas Chemicals LLC). Se aplica el adhesivo con una carga de aproximadamente 120 gramos por metro cuadrado como se describe en cada ejemplo que sigue. Después de adherir juntos los tableros se deja que cure durante 12 horas bajo presión para asegurar una adherencia óptima.

Se somete a ensayo cada artículo de espuma laminado resultante para ver la resistencia a la cizalladura y el módulo de cizalladura, tanto en la dimensión de la extrusión (longitud) como en la horizontal (anchura) usando el procedimiento del documento EN 120990. El artículo de espuma laminado resultante es sometido también a ensayo para ver la resistencia a la tracción y el módulo de tracción, según el procedimiento del documento EN 1607. La resistencia a la tracción se realiza aplicando una fuerza perpendicular a las superficies contiguas de los tableros; perpendicular a la interfase las superficies que se acoplan. Finalmente, se mide el factor ( $\mu$ ) de resistencia a la difusión del vapor de agua a través de la espuma en la dirección del espesor (perpendicular a la interfase de laminación) según el procedimiento del documento EN 12086.

A continuación se hace una descripción de los artículos de espuma laminados de las muestras junto con una tabla que indica los resultados de los ensayos para el módulo de cizalladura, la resistencia a la cizalladura, el módulo de tracción, la resistencia a la tracción y el factor ( $\mu$ ) de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Ejemplo comparativo (Ej. comp.) A: Tableros planos con película exterior

- 5 Se adhieren juntos tres tableros de espuma polimérica con películas sobre ambas superficies que se adhieren para crear el artículo de espuma laminado, Ej. comp. A. Se aplica adhesivo sobre la superficie completa de una de cada par de superficies que se adhieren, antes de adherir juntos los tableros. El tablero laminado resultante, Ej. comp. A, tiene un espesor total de 240 mm.

Ej. comp. B: Tableros planos con superficies desbastadas

- 10 Se adhieren juntos tres tableros de espuma polimérica después de desbastar la película exterior de las superficies que se adhieren para crear el artículo de espuma laminado, Ej. comp. B. Se aplica adhesivo sobre la superficie completa de una de cada par de superficies que se adhieren, antes de adherir juntos los tableros. El tablero laminado resultante, Ej. comp. B, tiene un espesor total de 220 mm.

Ej. comp. C: Tableros planos con una superficie desbastada y una película exterior

- 15 Se adhieren juntos tres tableros de espuma polimérica después de desbastar la película exterior de una de las superficies que se adhieren, adhiriendo la superficie desbastada a una superficie que contiene película exterior superficial para crear el artículo de espuma laminado, Ej. comp. C. Se aplica adhesivo sobre la superficie completa de una de cada par de superficies que se adhieren, antes de adherir juntos los tableros. El tablero laminado resultante, Ej. comp. C, tiene un espesor total de 220 mm.

- 20 Ejemplo (Ej.) 1: Superficies con perfil trapezoidal que se acoplan.

- Se conforma desmenuzando la superficie de tres tableros de espuma polimérica para que tengan seis picos y ranuras trapezoidales que se acoplan, similares a los tableros 500, 550 y 600 mostrados en la Figura 5, aunque dejando la película exterior superficial sobre la parte superior de cada pico (el lado corto de los dos lados paralelos del pico trapezoidal). Los picos trapezoidales tiene aproximadamente las siguientes dimensiones: la altura de los picos es de 10 mm, la parte superior de los picos tiene una anchura de 45 mm, la base del pico tiene una anchura de 55 mm. Las ranuras que se acoplan tienen justamente las dimensiones contrarias. Se conforman desmenuzando los tableros de manera que los picos trapezoidales y las ranuras se extienden por toda la longitud de los tableros de espuma, aunque se esperan resultados similares si los picos y las ranuras se extienden a lo ancho en vez de a lo largo. Se adhieren juntos los tableros 500, 550, y 600 en una configuración de acoplamiento como se muestra en la Figura 6, para crear una ranura longitudinal y un saliente 450 de 15 milímetros sobre los bordes opuestos del artículo 1500 de espuma laminado resultante. Se aplica adhesivo para ajustar el pico de 45 milímetros de anchura de los perfiles sobre cada tablero, antes de adherir juntos los tableros. El tablero laminado resultante, Ej. 1, tiene un espesor total de 220 mm.

Resultados de los ensayos de caracterización para estos cuatro ejemplos están en la Tabla 1:

- 35 Tabla 1

| Muestra     | Resistencia a la cizalladura |            | Módulo de cizalladura |            | Resistencia a la tracción (kPa) | Módulo de tracción (kPa) | Factor ( $\mu$ ) de resistencia a la difusión del vapor de agua |
|-------------|------------------------------|------------|-----------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|             | Extrusión                    | Horizontal | Extrusión             | Horizontal |                                 |                          |                                                                 |
| Ej. comp. A | 204                          | 154        | 6800                  | 4740       | 149                             | 11257                    | 138                                                             |
| Ej. comp. B | 193                          | 98         | 8290                  | 6020       | 177                             | 18640                    | 108                                                             |
| Ej. comp. C | 199                          | 168        | 7430                  | 5660       | 220                             | 16305                    | 117                                                             |
| Ej. 1       | 299                          | 194        | 8520                  | 6030       | 227                             | 21585                    | 126                                                             |

- Estos datos ilustran el sorprendente resultado de la resistencia de los tableros con estructura laminar perfilados del Ej. 1, respecto a las otras configuraciones, mientras que consigue al mismo tiempo una mejorada permeabilidad al vapor de agua (resistencia a la difusión del vapor de agua reducida) sobre los productos con estructura laminar con película exterior sobre película exterior.

## REIVINDICACIONES

1. Un artículo de espuma laminado que comprende al menos dos tableros de espuma que tiene perfiles superficiales de picos y ranuras que se acoplan, definidos recortando y retirando espuma, donde la película exterior superficial permanece sobre una porción de los perfiles y en el que los tableros de espuma se laminan uno con otro en una orientación de acoplamiento con los picos de una superficie de espuma dentro de las ranuras de la superficie contigua con un adhesivo entre las superficies de las espumas que se acoplan, y en el que el artículo de espuma laminado tiene un espesor que excede los 200 milímetros.
2. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, en el que el adhesivo es un adhesivo que tiene una difusión al vapor de agua equivalente a un espesor de aire de 0,5 metros o menos, según el documento DIN 4108-3 (2001).
3. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, en el que el adhesivo cubre una porción que es inferior a la totalidad de cada superficie que se acopla.
4. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, en el que el adhesivo reside predominantemente sobre las películas exteriores superficiales.
5. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, caracterizado además por tener un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua inferior a 135, determinado según el documento EN 12086, una resistencia a la tracción en la dimensión de la longitud que excede los 250 kPa, y una resistencia a la tracción en la dimensión de la anchura que excede los 175 kPa, donde la resistencia se determina según el documento EN 12090.
6. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, donde los picos y las ranuras que se acoplan tienen un perfil trapezoidal.
7. El artículo de espuma laminado de la reivindicación 1, en el que los tableros de espuma están descentrados uno respecto al otro para hacer rebordes que se acoplan con el opuesto a lo largo de los bordes opuestos del artículo de espuma laminado.
8. Un procedimiento para laminar juntos tableros de espuma que comprende los pasos:
  - a. definir los perfiles superficiales con picos y ranuras que se acoplan en las superficies de los tableros de espuma, recortando y retirando espuma mientras que se deja una porción de película exterior superficial sobre los perfiles de los picos;
  - b. aplicar adhesivo al menos a una de las superficies que tienen perfiles superficiales con picos y ranuras que se acoplan, y
  - c. pegar juntos los perfiles superficiales, con picos y ranuras de los tableros que se acoplan, colocando los picos de la superficie de un tablero en las ranuras de la otra superficie de espuma, de manera que el adhesivo esté entre las superficies de espuma y en contacto con ambas superficies para formar un artículo de espuma laminado que tenga un espesor superior a 200 milímetros.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el adhesivo es un adhesivo de una o de dos partes, que puede formar espuma.
10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que los tableros de espuma están descentrados uno con respecto al otro para hacer rebordes que se acoplan con el opuesto a lo largo de los bordes opuestos del artículo de espuma laminado.

Figura 1

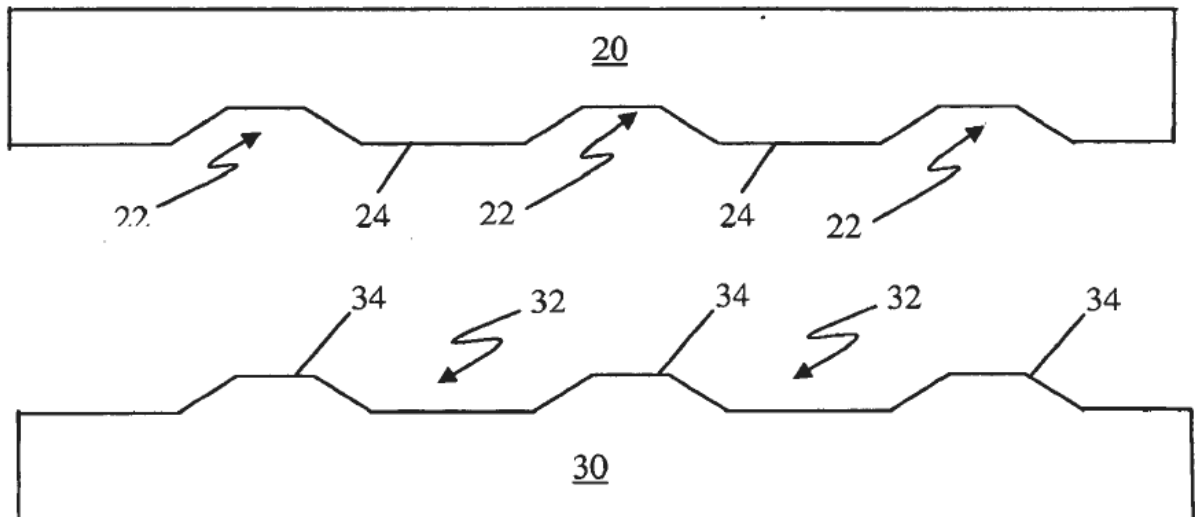


Figura 2

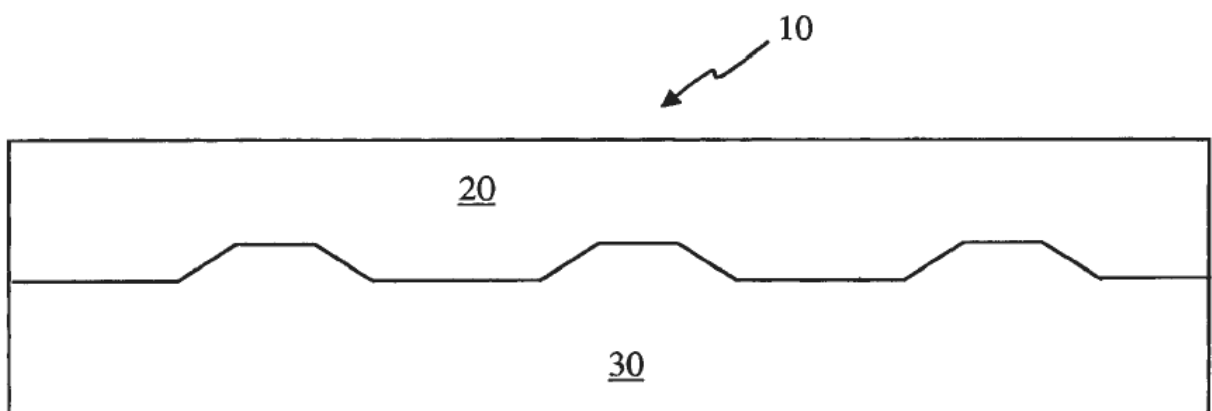


Figura 3

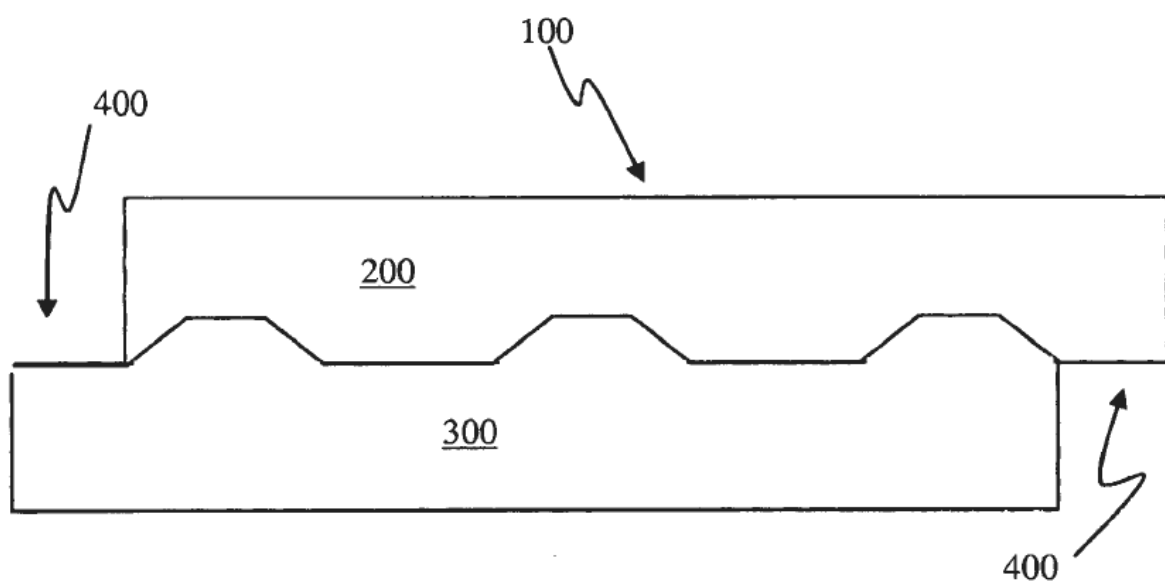


Figura 4

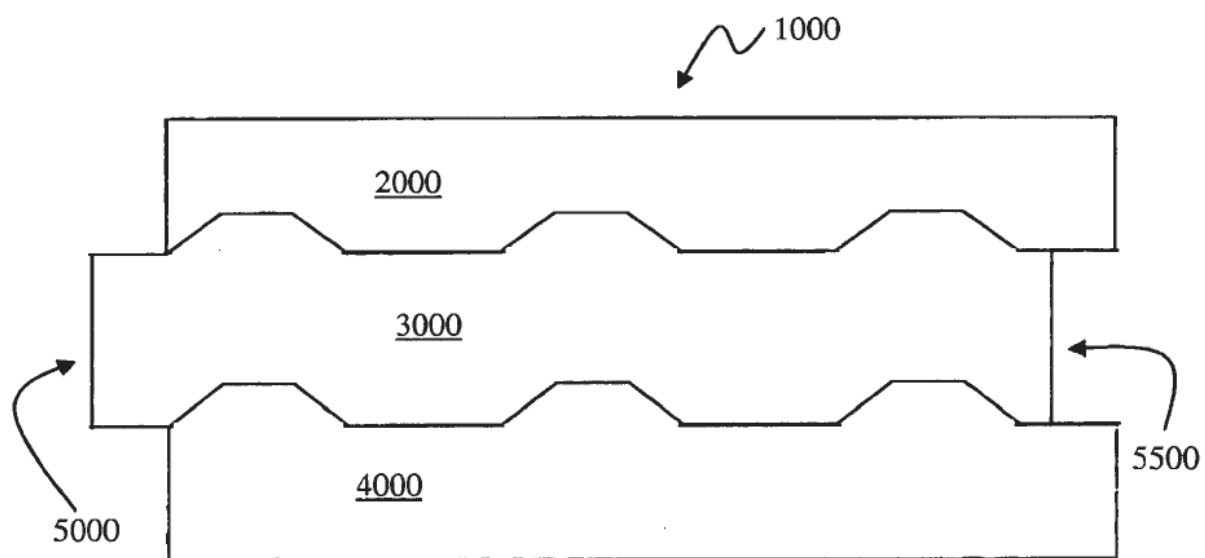


Figura 5

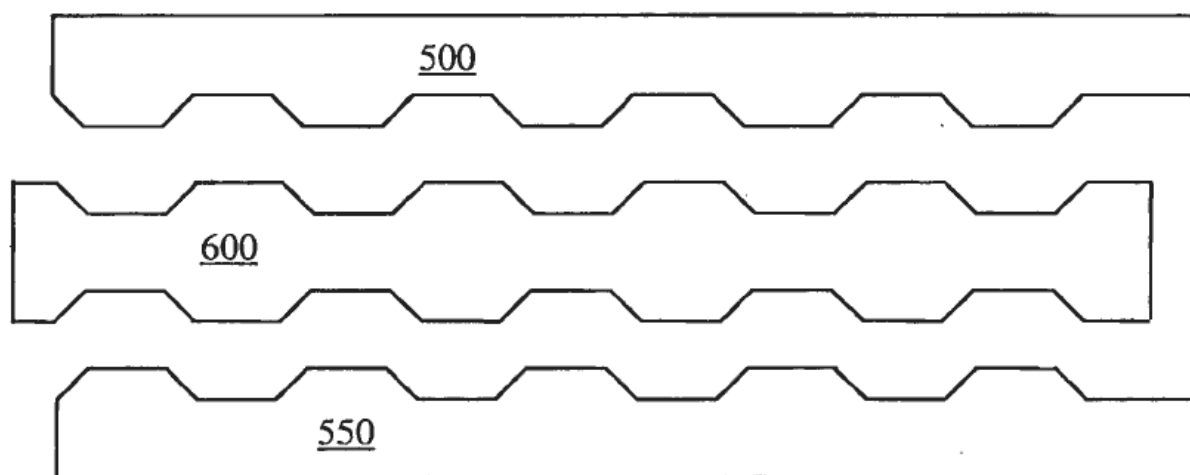


Figura 6

