

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 179**

51 Int. Cl.:

E06B 3/20 (2006.01)

E06B 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2011 PCT/EP2011/060030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO11161001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2011 E 11730601 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2582901**

54 Título: **Perfil compuesto y procedimiento para la fabricación de un elemento de refuerzo para un perfil compuesto**

30 Prioridad:

21.06.2010 DE 102010030310

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

24.10.2018

73 Titular/es:

**GREINER TOOL. TEC GMBH (100.0%)
Friedrich-Schiedel-Strasse 1
4542 Nussbach, AT**

72 Inventor/es:

**KRUMBÖCK, ERWIN;
WEIERMAYER, LEOPOLD y
GEBESMAIER, KARL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 687 179 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

Perfil compuesto y procedimiento para la fabricación de un elemento de refuerzo para un perfil compuesto

- 5 La invención se refiere a un perfil compuesto con las características de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la fabricación de un perfil compuesto con las características de la reivindicación 8. Los perfiles de plástico se utilizan, por ejemplo, como perfiles huecos de plástico como material de marcos de ventanas de plástico, entarimados y otras aplicaciones. En este caso, los perfiles de plástico compiten con los perfiles de metal o los perfiles de madera.
- 10 En las aplicaciones mencionadas, el plástico presenta una gran libertad de diseño y una superficie estética, siendo posible adaptar en gran medida el perfil de plástico directamente al uso previsto. Otra ventaja radica en la baja conductibilidad térmica, característica del plástico, que en combinación con el diseño del perfil con cámaras huecas y paredes intermedias proporciona un efecto aislante muy bueno que constituye un criterio de calidad importante precisamente en el sector de las ventanas.
- 15 Sin embargo, resulta desventajoso el módulo de elasticidad muy bajo en comparación con los metales, lo que provoca que los perfiles de plástico no presenten una resistencia muy alta a la flexión. En las aplicaciones, que requieren una estabilidad estática mayor, se realiza en muchos casos una combinación con un perfil de metal al insertarse el perfil de metal en una cámara hueca del perfil de plástico y asegurarse, dado el caso, mediante atornillado dentro del perfil de plástico contra desplazamiento y/o caída. En perfiles de ventanas de plástico, este tipo
- 20 de refuerzo se utiliza desde la introducción de la tecnología de ventanas de plástico. El uso, por ejemplo, de hierros de refuerzo en U está muy extendido. La desventaja aquí radica en que debido a la buena conductibilidad térmica del perfil de refuerzo de metal, la cámara hueca en cuestión apenas puede contribuir al aislamiento del calor, lo que en la actualidad se considera cada vez más una deficiencia, teniendo en cuenta el incremento de los precios de la energía.
- 25 En el caso de perfiles de ventana de plástico se realizan desde hace mucho tiempo esfuerzos para aumentar el hierro en U convencional mediante la incorporación de bandas de refuerzo planas de materiales altamente resistentes en el perfil de plástico, por ejemplo, como pared interior. Si estas bandas de refuerzo están dispuestas "en paralelo al plano de cristal", no se influye negativamente en el valor de aislamiento térmico que debe ser lo más alto posible "en dirección perpendicular al plano de cristal", independientemente de la conductibilidad térmica del refuerzo.
- 30 El documento DE102008008343A1 describe un procedimiento de este tipo y un perfil de plástico, en el que las bandas de refuerzo son de un plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio. Sin embargo, dado que el módulo de elasticidad del plástico en cuestión no se aproxima en absoluto al de los metales (por ejemplo, el acero o el aluminio), el efecto de refuerzo es esencialmente menor que el obtenido mediante un hierro de refuerzo convencional.
- 35 El documento DE19933099A1 se refiere a la extrusión, entre otros, de bandas de refuerzo metálicas, lo que garantiza una mayor efectividad desde el punto de vista estático. La desventaja de esta realización radica en la configuración especial de los bordes de las tiras que ha de impedir un desplazamiento de las tiras respecto al perfil de plástico si el perfil de plástico se somete a flexión. En este sentido se propone estampar los dos bordes, siendo necesario que los dos estampados queden exactamente en correspondencia entre sí, específicamente en el sentido de que un vacío en un lado conduzca a un diente en el otro lado.
- 40 El documento DE2061901, que divulga el objeto del preámbulo de la reivindicación 1, describe elementos de refuerzo que se pueden utilizar en combinación con perfiles. Estos elementos de refuerzo presentan aquí perfiles que actúan esencialmente en dirección longitudinal del perfil.
- 45 El objetivo de la invención es incorporar elementos de refuerzo de diseño diferente al perfil de plástico de tal modo que con un pequeño esfuerzo se pueda garantizar una unión resistente al cizallamiento respecto al perfil de plástico.
- 50 El objetivo se consigue mediante un perfil compuesto de acuerdo con la reivindicación 1. El objetivo se consigue también mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 8. Configuraciones ventajosas son objetos de las reivindicaciones secundarias.
- 55 Distintas formas de realización de la divulgación se explican a modo de ejemplo por medio de los dibujos siguientes. Muestran:
- Fig. 1 vistas en corte de dos formas de realización de perfiles de plástico con elementos de refuerzo;
- Fig. 2 una vista en perspectiva de un perfil de plástico con dos elementos de refuerzo de madera;
- 60 Fig. 3 una vista en corte a través de un perfil de marco con un listón de madera como elemento de refuerzo;
- Fig. 4 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo moleteado y/o gofrado;
- 65 Fig. 5 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con una estructura de diente de sierra como elemento de retención;

- Fig. 6 una representación a escala ampliada de la estructura de diente de sierra de la figura 5;
- Fig. 7 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con segmentos moldeados como elemento de retención;
- 5 Fig. 8 una representación a escala ampliada de la estructura de la figura 7;
- Fig. 9 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con una estructura ondulada como elemento de retención;
- 10 Fig. 10 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con una acanaladura longitudinal como elemento de retención;
- Fig. 11 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con una estructura dentada como elemento de retención;
- 15 Fig. 12 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde de un elemento de refuerzo con una estructura de dientes triscados como elemento de retención;
- Fig. 13 una representación a escala ampliada de la estructura de la figura 12;
- 20 Fig. 14 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde, en particular un elemento de refuerzo de PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) con una estructura de borde como elemento de retención;
- Fig. 15 una representación a escala ampliada de la estructura de la figura 14;
- 25 Fig. 16 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde, en particular un elemento de refuerzo de PRFV con una estructura de borde formada por acanaladuras y dientes como elemento de retención;
- Fig. 17 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde, en particular un elemento de refuerzo de madera con una estructura de borde formada por muescas paralelas verticales como elemento de retención;
- 30 Fig. 18 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde, en particular un elemento de refuerzo de madera con una estructura de borde formada por muescas trincadas como elemento de retención;
- 35 Fig. 19 una vista parcial en perspectiva de una zona de borde, en particular un elemento de refuerzo de madera con una estructura de borde formada por muescas inclinadas como elemento de retención;
- Fig. 20 una vista en perspectiva de un perfil de plástico con alambres insertados como elemento de refuerzo;
- 40 Fig. 21 una vista en corte de la figura 20;
- Fig. 22 una vista en perspectiva de un perfil de plástico con un elemento de refuerzo con una pieza compuesta formada por cinco capas;
- 45 Fig. 23 una vista lateral de un elemento de refuerzo con una pieza compuesta formada por cinco capas;
- Fig. 24 una vista lateral de un perfil de plástico con un elemento de refuerzo integrado con una pieza compuesta formada por cinco capas;
- 50 Fig. 25 una modificación de la forma de realización según la figura 24;
- Fig. 26 una representación en perspectiva de un perfil de plástico, cortado a inglete, con elementos de refuerzo insertados;
- 55 Fig. 27 una vista detallada con un posicionamiento libre del elemento de refuerzo;
- Fig. 28 una vista en perspectiva de un perfil de plástico con alambres desplazados como elementos de refuerzo;
- 60 Fig. 29 una vista detallada de un alambre de metal desplazado;
- Fig. 30 una vista detallada de un perfil de plástico con una tira de metal desplazada como elemento de refuerzo;
- y Fig. 31 una vista detallada del perfil de plástico según la figura 30.
- 65

Para una unión resistente al cizallamiento entre elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 y perfiles de plástico extruidos 10, 20 en dirección longitudinal y transversal se explican a continuación diferentes formas de realización.

En principio, los materiales adecuados para los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 son sobre todo el aluminio, el acero o los materiales compuestos de fibra altamente resistentes. Dado que estos materiales no se pueden soldar con el material de base termoplástico del perfil de plástico 10, 20 en el caso de perfiles de ventana de PVC duro, la unión resistente al cizallamiento requerida se puede garantizar sobre todo mediante un diseño por arrastre de forma adecuado de las superficies de contacto. Formas de realización posibles son, por ejemplo, entalladuras y/o una superficie de contacto suficientemente grande.

La "resistencia al desplazamiento por unidad de longitud" no tiene que ser extremadamente alta y/o igualarse a los valores alcanzables como mucho teóricamente, porque en caso de pequeñas flexiones del perfil compuesto, toda la longitud de unión se somete siempre a cizallamiento, o sea, la fuerza de cizallamiento activa realmente se transmite a todo lo largo entre los componentes respectivos y, porque no se generan cargas muy altas, o sea, en ningún caso se aproxima al límite de rotura.

En otra forma de realización, el refuerzo se realiza mediante un perfil compuesto insertable (véase figuras 22 a 25), en el que se evitan las desventajas desde el punto de vista del efecto de aislamiento térmico en comparación con un hierro de refuerzo en U convencional.

De forma adicional a la realización, ya conocida, de este tipo de perfil compuesto con una capa central de espuma dura y dos capas de recubrimiento unidas a la misma de manera resistente al cizallamiento, por ejemplo, según la patente EP0153758, un perfil compuesto presenta capas de recubrimiento de espuma adicionales. La razón de este diseño es que en el perfil de ventana de plástico a reforzar se pueden eliminar paredes interiores que sirven principalmente para conseguir un efecto de aislamiento térmico mejor. Un perfil compuesto de 5 capas se adapta en gran medida, por ejemplo, mediante el fresado de las capas de espuma exteriores, a la cámara principal, más grande ahora, del perfil de plástico 10, de modo que apenas quedan cavidades libres. Dado que las espumas de muy poca densidad presentan un efecto aislante mejor que las cámaras huecas llenas de aire, el efecto aislante del perfil de plástico con perfil compuesto insertado es mayor, a pesar del menor número de cámaras, que en perfiles de plástico convencionales con cinco a siete cámaras. Una ventaja especial de este sistema es que los perfiles de ventana con pocas cámaras interiores presentan un peso por metro menor y además se pueden extruir también con mayor rapidez debido a su enfriamiento más rápido, lo que permite una fabricación más económica de estos perfiles de plástico. En la figura 1 se representan dos formas de realización, en las que los perfiles de plástico extruidos 10, 20 (perfil hueco de plástico) están reforzados en cada caso con elementos de refuerzo 1, 2, diseñados en este caso como bandas de refuerzo. Los elementos de refuerzo 1, 2 están hechos de un material (metal, PRFV) con un módulo de elasticidad relativamente alto.

En el primer perfil de plástico 10, uno de los elementos de refuerzo 1 está dispuesto en una cámara hueca 11 relativamente pequeña. En el segundo perfil de plástico 20, los elementos de refuerzo 1, 2 están dispuestos en cada caso en una cámara mayor 12. Para el técnico es conocido que aquí es posible realizar diferentes combinaciones.

Los perfiles de plástico 10 se extruyen, por ejemplo, en una llamada tobera de inyección transversal, alimentándose los elementos de refuerzo 1, 2 a través de la tobera en dirección de extrusión.

Para el aumento deseado de la resistencia a la flexión de los perfiles de plástico 10, los bordes de los elementos de refuerzo 1, 2 se unen de manera resistente al desplazamiento en dirección longitudinal y transversal a los perfiles de plástico 10. Esto se consigue, por ejemplo, al incorporarse los bordes de los elementos de refuerzo 1, 2 por arrastre de forma al plástico. Es decir, los bordes han de presentar elementos de retención 3, por ejemplo, entalladuras activas en dirección longitudinal, que se rellenan de plástico durante la extrusión en la tobera. Están previstas entalladuras en dirección transversal en el plano de la banda de refuerzo para que la pieza compuesta no se pueda separar debido al efecto de la fuerza y a la influencia de la temperatura en caso de una sollicitación prolongada.

Por medio de las figuras 4 a 19 se explican diferentes configuraciones de elementos de retención 3.

Las formas de realización de la figura 1 presentan elementos de refuerzo 1, 2 en forma de banda. En la figura 2 está representada una vista en perspectiva de un perfil de plástico 10 de un perfil de hoja de ventana, en el que los elementos de refuerzo 1, 2 están formados por listones de madera. Los listones de madera presentan una relación de espesor-anchura esencialmente mayor que los elementos de refuerzo en forma de banda de la figura 1.

Los espesores de los elementos de refuerzo 1, 2 suficientemente efectivos, si dichos elementos están diseñados como bandas de refuerzo, son, por ejemplo:

Acero:	0,5 a 2 mm de espesor
Aluminio:	1 a 3 mm de espesor
PRFV:	2 a 5 mm de espesor
Madera:	3 a 12 mm de espesor

La forma de realización según la figura 2 posibilita un refuerzo de madera, con el que se consigue casi el mismo efecto de refuerzo que mediante un refuerzo con hierros de refuerzo en U convencionales. Estos listones de madera 1, 2 están unidos asimismo de manera resistente al cizallamiento al perfil de plástico 10 con el fin de producir el efecto de refuerzo óptimo respecto a la fibra neutra (de flexión).

5 La forma de realización de un perfil de marco según la figura 3 muestra que un único listón de madera se puede utilizar también como elemento de refuerzo 1 en un perfil de plástico 10. En este sentido no es obligatorio que la sección transversal del listón de madera sea rectangular. En este caso, casi toda la cámara principal del perfil de plástico 10 está rellena de un perfil de madera 1 adaptado a la sección transversal. Como resultado de la “gran”
10 sección transversal de madera, este refuerzo consigue también un efecto de refuerzo considerable. Se puede realizar una integración resistente al cizallamiento en el perfil de plástico 10, aunque esto no es imprescindible en relación con el efecto de refuerzo, porque la fibra neutra del refuerzo de madera y la del perfil de plástico 10 discurren casi juntas debido a la geometría. Es decir, este refuerzo se podría insertar, al igual que el hierro de refuerzo en U, solo durante la fabricación de la ventana y atornillar en el perfil de plástico. Asimismo, es posible un revestimiento y/o recubrimiento por extrusión del refuerzo de madera durante la extrusión del perfil.

Si se utiliza madera como material de refuerzo, éste se deberá proteger contra la descomposición o el ataque de hongos. Esto se lleva a cabo mejor por medio de pinturas o agentes de impregnación junto con una soldadura estanca al agua dentro del perfil de plástico 10 y/o del marco formado a partir del mismo. A fin de garantizar un estado estable, incluso en caso de una pequeña entrada de humedad, por ejemplo, a causa de uniones atornilladas o por difusión, se recomienda también posibilitar un cierto intercambio de aire a través de taladros de ventilación.

El efecto de refuerzo contra flexión del perfil de plástico 10 mediante los elementos de refuerzo insertados 1, 2 se obtiene de acuerdo con las leyes conocidas de la mecánica, pudiéndose mencionar como factores de influencia principales:

- el tamaño de la sección transversal portante,
- la distancia de la fibra neutra y
- el módulo de elasticidad.

Si la geometría de la sección transversal del elemento de refuerzo 1, 2, configurado aquí como banda de refuerzo, se mantiene en gran medida y solo se varía el espesor de las bandas de refuerzo y de su material, los espesores mencionados a continuación dan como resultado aproximadamente el mismo efecto de refuerzo en dependencia del módulo de elasticidad asignable:

Material	Módulo de elasticidad [N/mm ²]	Espesor [mm] Banda de refuerzo
Acero	210.000	0,67
Aluminio	70.000	2,0
PRFV (reforzado de manera unidireccional)	40.000	3,5
Termoplástico reforzado con fibra de vidrio corta	10.000	14,0
Madera de abeto	11.000	12,7

Los valores de los módulos de elasticidad se han de entender aquí como valores promedios. A partir de la tabla resulta evidente que los elementos de refuerzo metálicos 1, 2 presentan los módulos de elasticidad máximos, seguidos de los plásticos reforzados con fibra de vidrio de manera unidireccional.

Si se considera además el precio, los metales alcanzan los mejores resultados. En este sentido resulta muy adecuada también la madera. Es sorprendente que en termoplásticos reforzados con fibra de vidrio corta, los espesores requeridos sean difíciles de implementar en el perfil de plástico 10, al igual que en la madera, teniéndose que contar aquí entonces con una clara reducción del efecto de refuerzo en comparación con los metales. Es conveniente también utilizar madera de abeto como refuerzo. Si se considera el precio, la madera de abeto es muy superior a los otros materiales, así como al PRFV, seguido muy de cerca del acero.

En las figuras 4 a 19 se representan diferentes configuraciones de elementos de retención 3 dispuestos en elementos de refuerzo 1, 2. Estos deben crear una unión más firme entre el perfil de plástico 10 y los elementos de refuerzo 1, 2, produciéndose un efecto de fuerza en el plano de banda tanto en dirección transversal como longitudinal.

En la figura 4 está representada una vista parcial de una zona de borde de un elemento de refuerzo 1. Los elementos de retención 3 se han realizado aquí mediante moleteado y/o gofrado, lo que resulta fácil de aplicar sobre todo en elementos de refuerzo metálicos 1, 2.

- Por cada borde del elemento de refuerzo 1, 2 se presionan entre sí, por ejemplo, dos cilindros de gofrado con contornos de canto vivo, entre los que se sitúa el elemento de refuerzo 1, 2. De este modo se produce una deformación plástica y en las superficies de contacto con los cilindros de gofrado se transfiere un dibujo, también con contornos de canto vivo, al elemento de refuerzo 1, 2. Un gran número de depresiones y resaltos pequeños
- 5
posibilitan, por consiguiente, la incorporación deseada resistente al desplazamiento con el plástico circundante en el perfil de plástico 10 (no representado en la figura 4). El moleteado representado proporciona una buena unión por arrastre de forma y/o por fricción contra fuerzas de cizallamiento en dos direcciones: en dirección longitudinal del elemento de refuerzo 1, 2 y en transversal al respecto.
- 10 Dado que los elementos de refuerzo 1, 2 se disponen convenientemente en bandas enrolladas, es necesario enderezar las bandas antes de alimentarse a la tobera del dispositivo de extrusión. Esto se realiza al guiarse la banda en dirección longitudinal entre varios rodillos, provocando estos rodillos de manera alterna una flexión hacia la izquierda y hacia la derecha. El gofrado de los bordes se puede integrar en esta operación de enderezado al inicio del tramo de enderezado.
- 15 En las figuras 5 y 6 está representada otra forma de realización de elementos de retención 3. En un elemento de refuerzo 1 en forma de banda (preferentemente de metal) están dispuestas en ambos bordes estructuras de diente de sierra como elementos de retención 3. La figura 6 muestra una vista a escala ampliada de la estructura de diente de sierra, en la que se pueden observar dientes de sierra curvados hacia arriba y hacia abajo. Los dientes de sierra son similares a los dientes de una sierra manual y se fabrican también de la siguiente manera, troquelado de espacios entre dientes y triscado de los dientes, curvándose los dientes de manera alterna ligeramente hacia la izquierda y hacia la derecha. Esta configuración proporciona una unión por arrastre de forma en dos direcciones: en dirección longitudinal debido a los flancos de los dientes y en dirección transversal debido al triscado de los dientes.
- 20 En las figuras 7 y 8 está representada una forma de realización alternativa, en la que se muestra una configuración de borde de un elemento de refuerzo 1 con segmentos curvados de manera alterna ligeramente hacia la izquierda y hacia la derecha.
- 25 Si se desean entalladuras más grandes, esta estructura para un elemento de retención 3 se puede producir asimismo mediante ruedas que actúan una contra otra. Estas ruedas se mueven exactamente de manera sincrónica entre sí y presentan de manera alterna espacios vacíos y resaltos. Los cantos, que actúan uno contra otro, producen un corte de los bordes del elemento de refuerzo 1, 2 en forma de banda de manera similar a los realizados con una tijera de guillotina y los resaltos producen de manera alterna en ambas direcciones una curvatura ligera de los “dientes” creados. Aquí se consigue también una unión por arrastre de forma después de la inclusión del borde en plástico en las dos direcciones principales.
- 30 En la figura 9 está representada una forma de realización de un elemento de refuerzo 1, 2 en forma de banda, cuyo borde se puede configurar con facilidad: Se elimina la operación de corte del elemento de refuerzo 1, 2. El borde del elemento de refuerzo 1, 2 solo se deforma plásticamente, por ejemplo, con una forma ondulada. Esto se realiza también con dos rodillos que actúan uno contra otro y se mueven sincronizadamente, siendo el saliente en un rodillo en dirección longitudinal “más corto” que el espacio vacío en el rodillo contrario. Este borde ondulado como elemento de retención 3 del elemento de refuerzo 1, 2 proporciona asimismo una unión resistente al cizallamiento, si se rodea con el plástico de manera ajustada. Es una ventaja que la sección transversal portante del perfil de refuerzo no se debilita debido a juntas de separación y que toda la anchura de banda contribuya así a reforzar el perfil de plástico.
- 35 En la figura 10 está representada otra forma de realización de un elemento de refuerzo 1, 2, no estando limitada esta forma de realización a elementos de refuerzo en forma de banda. El borde está provisto de acanaladuras adicionales que se pueden crear fácilmente mediante un mecanizado por rodillo, en particular al utilizarse el aluminio. Estas acanaladuras permiten someter la unión por arrastre de forma a una carga mayor durante una sollicitación por tracción en dirección transversal. Para la unión por arrastre de forma en dirección longitudinal se recomienda una combinación con las configuraciones dentadas y onduladas que se muestran antes.
- 40 En las figuras 11 a 13 están representadas diferentes estructuras de borde como elementos de retención 3 para elementos de refuerzo 1, 2. La figura 11 muestra dientes con dientes escotados para una entalladura en dirección longitudinal y transversal según la invención.
- 45 La figura 12 (y la figura 13 a escala ampliada) muestra dientes con dientes triscados para entalladura en dirección longitudinal y transversal según la invención. A diferencia de la forma de realización representada en la figura 7, la dirección de corte para los dientes según la invención no es aquí perpendicular al borde del elemento de refuerzo 1, 2, sino inclinada.
- 50 Las formas dentadas según las figuras 11 a 13 son recomendables en metales que se pueden troquelar y/o cortar fácilmente, por ejemplo, el aluminio. Al conformarse los elementos de refuerzo 1, 2 en el plástico, los espacios entre dientes y/o los vacíos existentes se han de rellenar en gran medida de plástico al introducirse el plástico a alta presión en la tobera. Esta forma dentada crea una unión por arrastre de forma especialmente buena en las dos direcciones principales, por lo que también en dirección transversal se pueden transmitir grandes fuerzas.
- 55 En la figura 14 está representado un elemento de refuerzo 1, 2 de PRFV. Como material para elementos de refuerzo 1, 2 resulta adecuado también el plástico reforzado con fibra de vidrio. En el caso de plásticos termoplásticos,
- 60
- 65

reforzados con fibra de vidrio corta, se puede conseguir, sin embargo, solo un módulo de elasticidad en el orden de magnitud de aproximadamente 10.000 N/mm². Son más adecuados los plásticos reforzados con fibra de vidrio sin fin, consiguiéndose aquí al utilizarse plásticos duroplásticos como aglutinante la rigidez máxima en comparación con plásticos termoplásticos. Son previsibles módulos de elasticidad de hasta 40.000 N/mm². A diferencia de los metales, apenas es posible una deformación plástica para configurar un borde como elemento de retención 3 con entalladuras.

En la forma de realización según la figura 14 (y a escala ampliada en la figura 15), las muescas deseadas en los bordes del elemento de refuerzo 1 se producen, por ejemplo, mediante fresado o rectificado con muelas abrasivas provistas de diamante. En este caso no se depende de una asignación determinada de las respectivas muescas entre sí o de su geometría exacta, por lo que es posible implementar también fácilmente el control de las distintas muelas abrasivas. En principio, tal estructura de borde como elemento de retención 3 es posible también en elementos de refuerzo 1, 2 de otros materiales.

En la figura 16 está representada otra alternativa, en particular para elementos de unión 1, 2 de PRFV. Para formar también una entalladura en dirección transversal se han realizado ranuras en dirección longitudinal de manera adicional a los dientes.

En las figuras 17 a 19 están representados elementos de refuerzo 1 de madera, en particular madera de abeto, que presentan respectivamente un borde entallado. En los listones de madera como elementos de refuerzo 1, 2 es adecuado configurar los bordes mediante sierra o fresa. Los cortes (figura 17), verticales al borde, permiten un buen anclaje contra desplazamiento en dirección longitudinal. Si estos cortes se realizan de manera inclinada al eje longitudinal (figura 19) o de manera inclinada alternativamente hacia adelante y hacia atrás (figura 18), se crea también una unión muy buena contra la extracción en dirección transversal.

En las formas de realización explicadas hasta el momento, los elementos de refuerzo 1, 2 están configurados en forma de banda o listón.

Otra alternativa consiste en la integración de alambres con un módulo de elasticidad relativamente alto en el perfil de plástico.

En las figuras 20 y 21 está representado un perfil de plástico, en el que cuatro alambres 1, 2, 4, 5 están dispuestos como elementos de refuerzo en el perfil de plástico 10.

Los alambres 1, 2, 4, 5 se pueden fabricar, por ejemplo, de acero o aluminio. Alternativamente se pueden disponer también largueros continuos de plásticos reforzados con fibra de vidrio de manera unidireccional en el perfil de plástico 10. En este caso, los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 se disponen preferentemente a la mayor distancia posible de la fibra neutra. En las figuras 20 y 21 se puede observar que los alambres como elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 se disponen esencialmente en las esquinas del perfil de plástico 10.

En un perfil de ventana convencional, como el representado en las figuras 20 y 21, cuatro alambres de acero con un diámetro respectivo de 3 mm producen la misma resistencia a la flexión que un hierro de refuerzo en U convencional, fabricado a partir de una chapa de 1,5 mm de espesor. En este sentido es importante la integración resistente al cizallamiento de los alambres de acero en el perfil de plástico. Mediante el moleteado de los alambres 1, 2, 4, 5 en toda la circunferencia se crean una vez más las entalladuras requeridas como elementos de refuerzo 3. Si se utiliza aluminio en vez de acero, porque así es posible cortar y/o serrar en las máquinas convencionales, el diámetro de los alambres deberá ser aproximadamente 1,7 a 2,0 veces más grande que en los alambres de acero representados para conseguir el mismo efecto de refuerzo. De este modo se pueden superar pérdidas moderadas respecto al efecto de refuerzo, siendo posible así utilizar también convenientemente alambres de aluminio con un diámetro aproximado de 3 a 4 mm.

La integración en el perfil de plástico se puede llevar a cabo, por ejemplo, de dos maneras:

- Extrusión en un cabezal transversal, de manera análoga a las bandas de refuerzo anteriores. Durante el revestimiento con plástico, la masa fundida de plástico llena las entalladuras (elementos de retención 3) del alambre 1, 2, 4, 5.
- Introducción a presión en ranuras accesibles desde el exterior. El alambre con la superficie gofrada presenta en comparación con la ranura una sobredimensión en el intervalo de décimas de milímetros.

El perfil de plástico 10 para ventanas, representado en las figuras 20 y 21, permite introducir a presión los refuerzos en el perfil de plástico 10 ya terminado. Los alambres 1, 2, 4, 5 se pueden introducir a presión convenientemente durante el proceso de extrusión del perfil, por ejemplo, a continuación del enfriamiento, pero antes de pasar el perfil de plástico 10 a la unidad de arrastre por orugas. No obstante, estos se pueden introducir a presión también en las barras de perfil ya cortadas a medida o incluso en las partes de marco cortadas a medida y a inglete para fabricar la ventana.

En este sentido es conveniente calentar también el alambre 1, 2, 4, 5 a aproximadamente 120 a 200 °C de manera

adicional al gofrado de la superficie. Después de introducirse a presión, el calor se desvía hacia el plástico contiguo, éste se ablanda y se fluidifica, rellenando a continuación ampliamente las entalladuras en el alambre. Después del enfriamiento, el alambre 1, 2, 4, 5 y el plástico quedan unidos de manera óptima y se pueden transmitir sin problemas grandes fuerzas de cizallamiento.

5 Es posible incluso una introducción a presión en el marco ensamblado durante la fabricación: Las cuatro piezas del marco están cortadas a inglete y las superficies cortadas a inglete se recubren con un adhesivo y se unen exactamente para formar el marco. El adhesivo necesita cierto tiempo para endurecerse, por lo que las partes contiguas no se pueden desplazar entre sí en ningún caso. Si durante esta operación, los alambres 1, 2, 4, 5 se insertan en las ranuras accesibles desde el exterior y se doblan también exactamente en las esquinas, los alambres 1, 2, 4, 5 asumen de inmediato una gran función portante y proporcionan una resistencia considerable en las esquinas. Por tanto, el marco se puede fijar rápidamente y el endurecimiento del adhesivo se puede desarrollar lentamente durante un período de tiempo más largo, lo que no influye negativamente en el tiempo del ciclo. Además de garantizarse la rigidez longitudinal requerida y contribuirse a la resistencia de las esquinas, este método de fabricación tiene la ventaja esencial de que se elimina la limpieza de las esquinas. La limpieza de las esquinas es un proceso de fabricación comparativamente complejo que a menudo afecta también la superficie desde el punto de vista estético (por ejemplo, líneas de sombra, rebabas y muescas).

20 Hasta el momento se han descrito formas de refuerzo con elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5, en las que el efecto de refuerzo se produce sobre la base de una unión resistente al cizallamiento de elementos de refuerzo insertados (bandas, listones, alambres) al perfil de plástico 10 mediante elementos de retención 3.

25 A continuación se muestra que es posible un buen compromiso entre un alto efecto de refuerzo y un mejoramiento significativo simultáneo del efecto de aislamiento térmico mediante la inserción de perfiles compuestos como elementos de refuerzo 1, 2. Estos se producen mediante la unión de bandas altamente resistentes y materiales de espuma de buen aislamiento térmico y se insertan en los perfiles de plástico cortados a medida y a inglete durante la fabricación de las ventanas de plástico, en vez de un hierro de refuerzo en U utilizado normalmente.

30 La utilización con este fin de elementos compuestos de 3 capas es conocida desde hace mucho tiempo (por ejemplo, documento EP0153758A2). En las formas de realización descritas aquí, sobre las tiras de refuerzo por tracción/presión, activas dinámicamente, se pega al menos otra capa de espuma (capas de recubrimiento) 33, 34. Si se utilizan hierros de refuerzo en U, estos son menores en 1 a 2 mm que las cámaras en perfiles huecos, por lo que es necesario atornillarlos. La utilización de al menos una capa de recubrimiento 33, 34 permite ajustar fácilmente una cierta sobredimensión, de modo que el elemento de refuerzo se puede insertar a continuación sin juego en el perfil de plástico 10.

40 Con un elemento compuesto de 5 capas (véase figura 22) se puede mejorar más el efecto de aislamiento térmico de todo el sistema y simplificar al mismo tiempo la extrusión de los perfiles de plástico. En relación con la rigidez no se produce ningún cambio en comparación con el diseño de 3 capas.

Las capas individuales del perfil compuesto tienen la siguiente función:

- 45 - Capa de núcleo 30: Alto efecto de aislamiento térmico y suficiente resistencia al cizallamiento. Dado que los perfiles de ventana reforzados se pueden someter en todo caso solo a cargas moderadas y presentan solo pocos milímetros de flexión por 1 metro de longitud, se puede transmitir solo una fuerza de cizallamiento moderada dentro del núcleo de espuma de la capa de núcleo 30.
- Dos capas de refuerzo 31, 32 que producen la resistencia a la flexión deseada en las dos direcciones principales. Los materiales adecuados son: acero con espesores de 0,5 a 2,0 mm, aluminio con espesores de 1,5 a 4 mm o PRFV con espesores de 2,0 a 6,0 mm.
- 50 - Otras capas de recubrimiento 33, 34. Estas capas de recubrimiento están hechas de espuma y se seleccionan con respecto a la conductibilidad térmica más baja posible.

55 En el perfil de 5 cámaras en cuestión se eliminaron tres paredes interiores del perfil de plástico que formaban inicialmente la cámara principal, en la que se podía insertar el hierro de refuerzo en U, así como otras cámaras.

El perfil compuesto como elemento de refuerzo 1, 2 según las figuras 22 a 25 presenta cinco capas 30, 31, 32, 33, 34.

60 Para la utilización de este tipo de perfiles compuestos de 5 capas es conveniente simplificar los perfiles de plástico 10, es decir, configurarlos de una manera más compatible con la extrusión (véase figuras 24 y 25). Estos perfiles de plástico 10 presentan solo tres cámaras, es decir, solo dos paredes interiores que se requieren para la estabilidad y el funcionamiento de los perfiles de plástico 10. En comparación con la forma de perfil original se eliminaron dos o tres cámaras interiores o paredes interiores, lo que reduce el peso por metro del perfil y permite una velocidad de extrusión mayor. No obstante, el efecto de aislamiento térmico del sistema de perfil no se reduce finalmente, porque las capas de espuma exteriores del perfil compuesto 30, 31, 32, 33, 34 asumen e incluso mejoran la función de aislamiento de las cámaras interiores originales.

Los perfiles compuestos como elementos de refuerzo 1, 2 para el perfil de marco según la figura 24 o para el perfil de hoja según la figura 25 se forman mediante el fresado de las partes de espuma del perfil a partir del perfil compuesto según la figura 23. En este caso se ha de tener en cuenta que la “exactitud del ajuste” entre el perfil principal de PVC y las partes de espuma del perfil compuesto 1 se puede configurar con un margen muy estrecho.

5 Es posible tolerar obstáculos espaciales insignificantes, porque la espuma se puede cortar y/o introducir a presión de una manera comparativamente fácil a lo largo de pequeños resaltos al insertarse el perfil de refuerzo en el perfil de PVC. Es decir, el elemento de refuerzo 1 tiene un contacto muy estrecho con el perfil de PVC y sirve de apoyo al mismo directamente en una gran superficie o al menos linealmente. Por tanto, se puede simplificar la operación de atornillar los dos perfiles de plástico 10, es decir, resulta suficiente una pequeña cantidad de tornillos a distancias mayores entre sí. Asimismo, el efecto de aislamiento térmico aumenta si la capa de espuma descansa a lo largo de varias líneas directamente en el perfil de PVC, porque no se puede producir un intercambio de aire en distancias más grandes y se reduce el transporte de calor debido a la convección.

15 Además del mejoramiento de la rigidez mecánica mediante elementos de refuerzo 1, 2 es importante el mejoramiento del efecto de aislamiento térmico. Si los elementos de refuerzo 1, 2 están dispuestos, por ejemplo, en paralelo al plano de cristal, la conducción del calor de estos materiales de refuerzo casi no influye en el efecto de aislamiento deseado que es relevante en dirección perpendicular al plano de cristal. Solo mediante la eliminación de puentes térmicos en transversal al plano de cristal no se consigue tampoco un mejoramiento especial del efecto de aislamiento térmico, ya que por convección de aire, activa claramente en cámaras con diámetros interiores superiores a 8 mm aproximadamente, se garantiza un buen intercambio de calor. Por esta razón, es conveniente evitar cámara huecas de gran tamaño.

Como primera variante parece ser muy adecuada la incorporación de paredes interiores adicionales. Sin embargo, esto tiene las desventajas siguientes:

25 - Un aumento del número de cámaras a más de 6 es apenas más eficaz, por lo que la relación beneficio/costo es muy crítica.
 - El peso por metro aumenta claramente y
 - la evacuación del calor del interior del perfil durante la extrusión resulta cada vez más compleja (reducción de la velocidad de extrusión o prolongación de la etapa de enfriamiento), de modo que
 30 - los costos de fabricación se incrementan de una manera desproporcionada.

Es posible rellenar las cámaras de espumas aislantes. Las espumas aislantes con muy baja densidad impiden eficazmente la convección por aire y tienen “poca masa conductora de calor”, de modo que apenas se produce una conducción de calor.

35 Desde el punto de vista económico, las espumas con un buen efecto aislante no se pueden incorporar al perfil simultáneamente con la extrusión del perfil, porque la mala conducción térmica deseada prolonga claramente el proceso de calibración y enfriamiento y durante el proceso de extrusión se puede utilizar solo una especificación de espuma muy limitada. Es más conveniente optimizar individualmente los procesos para la fabricación de espuma, por una parte, y para la extrusión del perfil, por la otra parte, y unir solo los productos semiterminados respectivos.

Las ventajas a considerar en este sentido son:

45 - Ninguna limitación en la fabricación de espuma respecto a la densidad y la velocidad de producción debido al proceso de extrusión (comparativamente lento),
 - es decir, los tipos de material se pueden seleccionar en gran medida libremente, por ejemplo, espuma de poliestireno o de PE.
 - Posibilidad de optimización respecto al reciclaje: No hay unión entre los materiales de PVC y espuma. Es posible
 50 fácilmente una separación posterior como resultado de las densidades extremadamente diferentes.
 - Bajos costes de almacenamiento: Los contornos y las longitudes, que se necesitan momentáneamente, se pueden fabricar de una manera muy económica a partir de bloques de espuma comparativamente económicos directamente en la “máquina de unión” mediante corte de alambre, serrado o fresado e insertar inmediatamente a continuación en el perfil de plástico 10.
 55 - El propio proceso de extrusión se puede configurar de una manera más económica si se eliminan paredes interiores de los perfiles de plástico 10, porque su función es asumida por perfiles de espuma insertados.

En principio es posible insertar los recortes de espuma en las barras de perfil de 6 metros de longitud o insertarlos solo durante el proceso de montaje en las partes de marco cortadas a medida y a inglete. Una fabricación automática correspondiente de los recortes de espuma y una inserción automática en el perfil de plástico 10 son más apropiadas para la combinación durante la fabricación del perfil. Durante la fabricación no se han de producir complicaciones. Las espumas de PS o PE tienen puntos de fusión menores o iguales al PVC a 200 °C aproximadamente, de modo que al calentarse para la soldadura de las esquinas se ablandan también y pueden actuar además como superficie de soldadura.

65 Para la fabricación de ventanas, las barras de perfil, que presentan usualmente una longitud de 6 m, se cortan a

inglete a la longitud necesaria para formar los marcos de ventana en un ángulo de 45°. A partir de cuatro perfiles de marco respectivos se crea a continuación un marco rectangular por soldadura. Las superficies de unión se calientan primero a la temperatura de soldadura de aproximadamente 200 °C y a continuación se presionan entre sí. Con esta operación se produce por cada superficie de unión de perfil una pérdida por combustión de 3 mm aproximadamente.

5 Sin embargo, el término “pérdida por combustión” no se ha de entender literalmente, ya que significa más bien que la masa de plástico blanda se deforma plásticamente y forma un cordón que se vuelve a eliminar a continuación en las superficies visibles.

10 Por tanto, el material de los elementos de refuerzo 1, 2 influye también en el proceso de fabricación. La operación de corte a medida, el corte a inglete, se debe adaptar al material. En el caso del acero no se pueden utilizar hojas de sierra con dientes de metal duro. El corte con muela abrasiva representa aquí una variante económica. Los demás materiales mencionados se pueden seguir cortando, casi sin cambios en el proceso, con las hojas de sierra circulares de metal duro.

15 Durante el proceso de soldadura, el gran efecto de refuerzo deseado de los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 constituye un obstáculo. Las tiras duras sin cambios a la temperatura de soldadura del plástico (PVC) se encuentran exactamente de manera opuesta e impiden acortar los perfiles de refuerzo 10 mediante la pérdida por combustión. Por tanto, es adecuado desplazar los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 antes de la soldadura respecto a las superficies de corte a inglete.

20 En la figura 26 está representada una vista en perspectiva de un perfil de plástico 10 cortado a inglete con dos elementos de refuerzo 1, 2, por ejemplo, de chapa de aluminio o acero o de PRFV en forma de banda.

25 El desplazamiento hacia atrás de los elementos de refuerzo duros 1, 2, 4, 5 se realiza de manera ventajosa inmediatamente después del corte a inglete, pero en la misma operación de los perfiles de plástico 10. En ese momento se conoce y se define exactamente la posición del perfil de plástico 10 y de la superficie de corte, de modo que mediante el proceso de fresado o rectificado se pueden mecanizar exactamente las partes superficiales necesarias. Esto se puede llevar a cabo mediante una fresa de mango o frontal que se mueve por los contornos necesarios, por ejemplo, de forma controlada por programa. Resulta muy adecuada una unidad de fresado de alta velocidad, porque se transmiten solo pequeñas fuerzas a la pieza de trabajo, disminuyendo así las oscilaciones o vibraciones en el caso de chapas delgadas. Además, en el fresado a alta velocidad se utilizan fresas con un diámetro comparativamente pequeño.

35 En la figura 27 está representado el elemento de refuerzo 1 liberado (es decir, fresado).

De manera análoga se podrían mecanizar también los alambres insertados 4, 5. En las figuras 28 y 29 se ha representado el desplazamiento hacia atrás de los alambres.

40 Para esto resulta muy adecuada también una unidad de fresado de alta velocidad. La fresa queda alineada en paralelo al eje respecto al perfil de plástico 10 y mediante un control de recorrido programable adecuado se mueve a las posiciones requeridas.

45 Alternativamente se puede utilizar también un procedimiento de serrado o rectificado con muela abrasiva, configurándose ranuras, continuas en el plano de inglete, de 2 mm de profundidad aproximadamente, como aparece representado en las figuras 30 y 31. Es decir, en el plano de los elementos de refuerzo 1, 2 (configurados aquí como banda de refuerzo) se eliminan las partes de plástico adecuadas realmente para el proceso de soldadura. Esto no constituye, sin embargo, una desventaja, porque durante el proceso de soldadura, estos “vacíos” se vuelven a rellenar sin problemas con el plástico de las zonas contiguas al formarse el cordón.

50 La unión de las esquinas en las ventanas de plástico se realiza usualmente mediante la soldadura de los perfiles de plástico 10. Si los perfiles de plástico 10 se refuerzan según esta invención con elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 (bandas de metal, listones, alambres, etc.), estos se pueden utilizar también para la unión de las esquinas. Dado que en particular los componentes de metal pueden transmitir localmente fuerzas mucho mayores que el plástico, la resistencia requerida de las esquinas se puede garantizar al unirse solo estos componentes de metal de manera que se sujeten entre sí. Esta unión se puede realizar por soldadura o mediante pegado con una pieza de inserción. El propio plástico no tiene que participar en el proceso de unión. Esto tiene la ventaja de que el plástico no forma un cordón de soldadura y, por consiguiente, éste no se tiene que volver a eliminar mediante la llamada “limpieza de esquinas” compleja y/o fresar o rebajar hasta una forma agradable.

60 En este caso, las bandas o los alambres de metal no se desplazan respecto a la superficie de inglete, sino que se unen entre sí. Esta unión se puede realizar mecánicamente o por soldadura.

65 Mecánicamente: Introducción a presión de los extremos de los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 (extremos de alambre o bandas de refuerzo) en piezas de inserción. Mediante un diseño correspondiente de las piezas de inserción con “gancho y efecto elástico” es posible una unión con la aplicación de una fuerza moderada. Para la apertura es necesario aplicar una fuerza muy grande. Naturalmente, la resistencia se puede mejorar también

mediante pegado.

5 Soldadura: Por ejemplo, soldadura por impulso térmico similar a la soldadura por puntos: Los electrodos se apoyan en los elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 (alambres, bandas, etc.) accesibles en la ranura desde el exterior. Si las superficies cortadas a inglete se ponen en contacto, en la superficie de contacto se crea una unión conductora de electricidad al existir una gran resistencia, produciéndose a corto plazo un arco voltaico que da lugar a la soldadura.

10 Por ejemplo, soldadura por láser: Las superficies cortadas a inglete se unen, de modo que también la superficie frontal de las bandas o los alambres de refuerzo de metal entran en contacto o forman solo una hendidura muy estrecha. El láser de soldadura se guía de manera que el metal se funde y se suelda en la superficie de unión.
 Por medio de las figuras se explicaron diferentes formas de realización para elementos de refuerzo 1, 2, 4, 5 utilizándose en cada perfil de plástico 10, 20 solo una forma constructiva unificada. Sin embargo, la presente invención incluye también combinaciones de las formas de realización explicadas aquí a modo de ejemplo. Así, por ejemplo, un borde de un elemento de refuerzo en forma de banda 1, 2 como elemento de retención 3 puede presentar una estructura ondulada y el otro borde como elemento de retención 3 puede presentar una estructura de diente de sierra.

Lista de signos de referencia

20	1	Primer elemento de refuerzo
	2	Segundo elemento de refuerzo
	3	Elementos de retención
	4	Tercer elemento de refuerzo (alambre)
	5	Cuarto elemento de refuerzo (alambre)
25	10	Primer perfil de plástico
	11	Primera cámara en perfil de plástico
	12	Segunda cámara en perfil de plástico
30	20	Segundo perfil de plástico
	30	Capa de núcleo
	31	Primera capa de refuerzo
	32	Segunda capa de refuerzo
35	33	Primera capa de recubrimiento
	34	Segunda capa de recubrimiento

REIVINDICACIONES

1. Perfil compuesto, en particular para ventanas y puertas, con un perfil de plástico extruido (10, 20) y al menos un elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) unido al mismo en gran medida de manera resistente al cizallamiento, estando
5 dispuesto al menos un elemento de retención (3) en el elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) para crear una unión por arrastre de material, por fricción o por arrastre de forma entre el elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) y el perfil de plástico (10), actuando el al menos un elemento de retención (3) en el plano del elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) tanto en dirección transversal como longitudinal del elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5), **caracterizado por** estructuras de borde como elemento de retención (3) para el elemento de refuerzo (1, 2) con dientes, con dientes trincados para
10 una entalladura en direcciones longitudinal y transversal o con dientes triscados para una entalladura en direcciones longitudinal y transversal, no siendo la dirección de corte para los dientes perpendicular al borde del elemento de refuerzo, sino inclinada.
2. Perfil compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) está fabricado de metal, preferentemente de acero o aluminio, de plástico reforzado con fibra de vidrio, preferentemente duroplástico reforzado de manera unidireccional, por ejemplo, resina de poliéster o epoxi no saturada, o de madera, preferentemente madera de abeto.
3. Perfil compuesto de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el elemento de retención (3) presenta un perfil, un moleteado, una estructura producida mediante entalladuras y/o estampados, una estructura ondulada, una estructura de diente de sierra, una estructura de muesca, un sistema adhesivo y/o un punto calentable.
4. Perfil compuesto de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** las muescas y/o entalladuras como elementos de retención (3) están dispuestas en transversal y/o de manera inclinada a la dirección longitudinal del elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5).
5. Perfil compuesto de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) está configurado como banda, listón y/o alambre.
6. Perfil compuesto de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el efecto de aislamiento térmico y/o la resistencia a la flexión se aumentan mediante la inserción de perfiles compuestos prefabricados (30, 31, 32, 33, 34) en una o varias cámaras.
7. Perfil compuesto de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de refuerzo (1, 2, 4, 5) forma parte de un perfil compuesto con al menos cuatro capas, específicamente una capa de espuma de núcleo (30), dos capas de recubrimiento (31, 32) de alta rigidez, que están unidas a la anterior de manera resistente al cizallamiento, y al menos una capa (33, 34) de espuma aislante, pegada sobre una de las capas de recubrimiento (31, 32).
8. Procedimiento para la fabricación de un perfil compuesto de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el al menos un elemento de retención (3) se realiza mediante una deformación plástica, en particular moleteado o gofrado, y/o mediante un proceso de conformado, en particular enrollado y/o prensado de acanaladuras u ondulaciones.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** los elementos de refuerzo (1, 2, 4, 5) se introducen a través de una tobera durante la extrusión del perfil de plástico (10, 20) y se incorporan al perfil de plástico (10, 20).
10. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** los elementos de refuerzo (1, 2, 4, 5) se introducen a presión en ranuras accesibles desde el exterior en el perfil de plástico (10, 20) solo después de enfriarse ampliamente el perfil de plástico (10, 20).
11. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** para la fabricación de ventanas de plástico mediante procedimientos de soldadura de esquinas, los elementos de refuerzo (1, 2, 4, 5) incorporados se desplazan hacia atrás adicionalmente, después de cortarse a medida y a inglete, en la misma operación en la sierra de inglete mediante un proceso de fresado o serrado para no impedir espacialmente el proceso de soldadura.
12. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** durante la fabricación de marcos de hoja y de ventana, los propios elementos de refuerzo (1, 2, 4, 5) incorporados se utilizan de manera determinante para la unión de las esquinas uniendo estas entre sí mediante soldadura y/o introducción a presión en una pieza de inserción.
13. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** los elementos de refuerzo (1, 2, 4, 5) se introducen a presión en ranuras accesibles desde el exterior de los perfiles de

plástico solo durante la fabricación de la ventana para configurar los marcos de hoja o de ventana y pasan sin interrupción alrededor de al menos una esquina del marco formado, de manera que se contribuye a la unión de las esquinas.

FIG 1

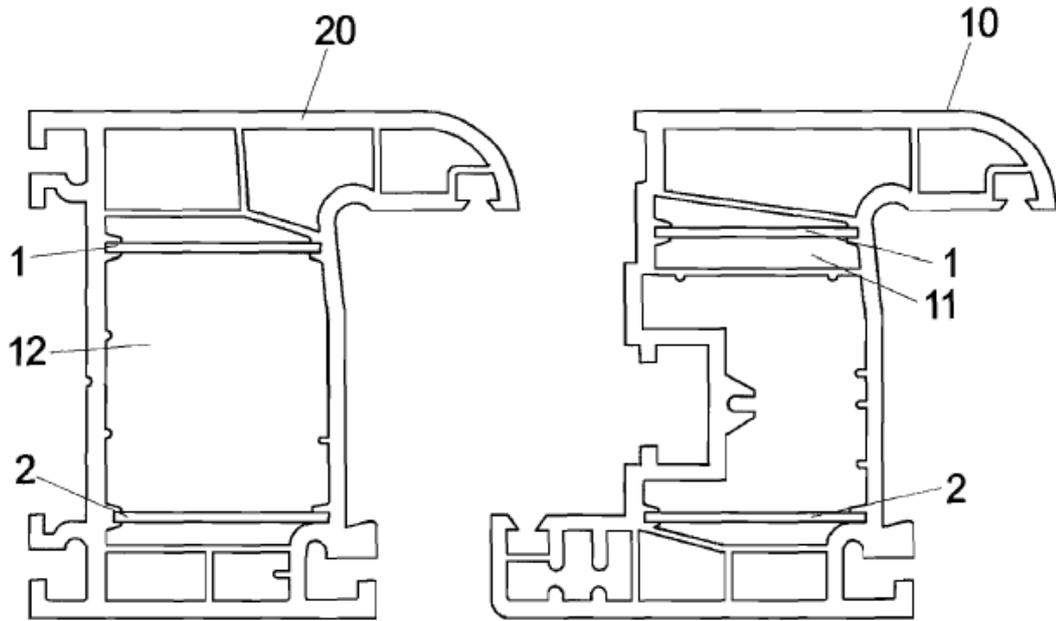


FIG 2

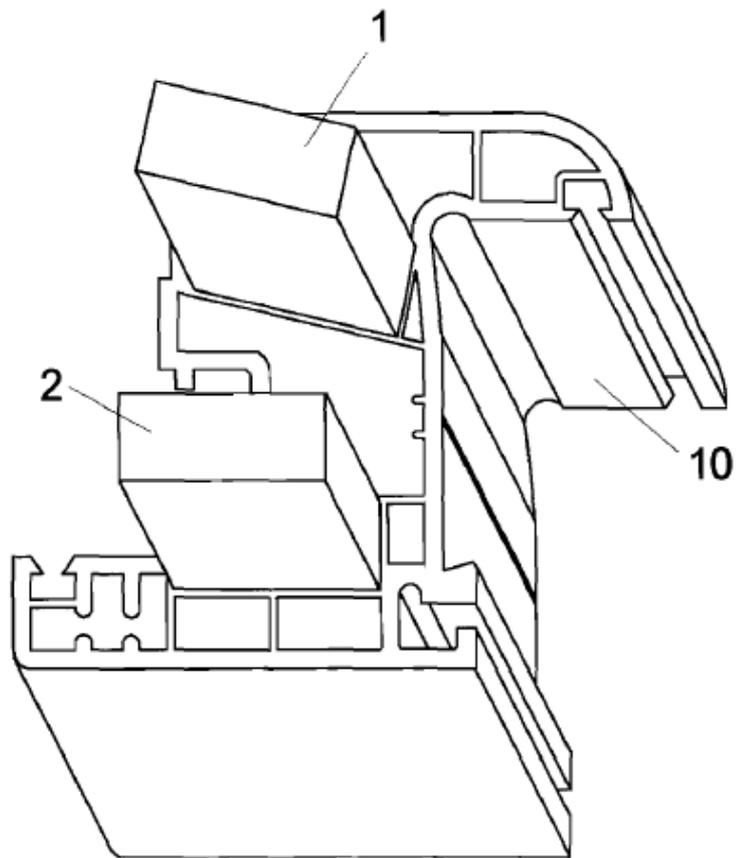


FIG 3

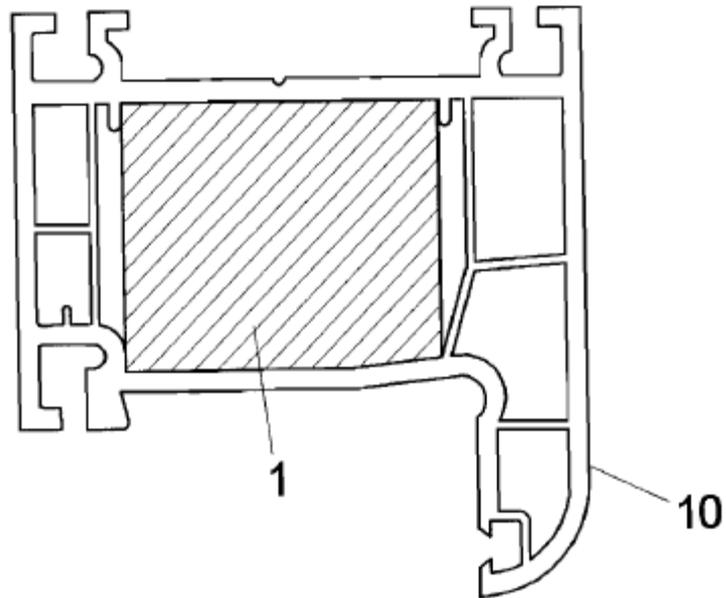


FIG 4

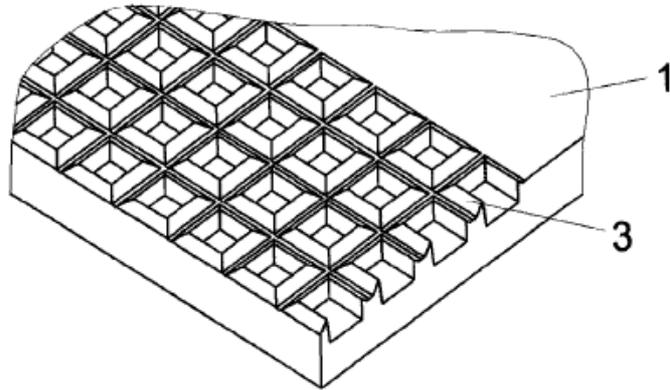


FIG 5

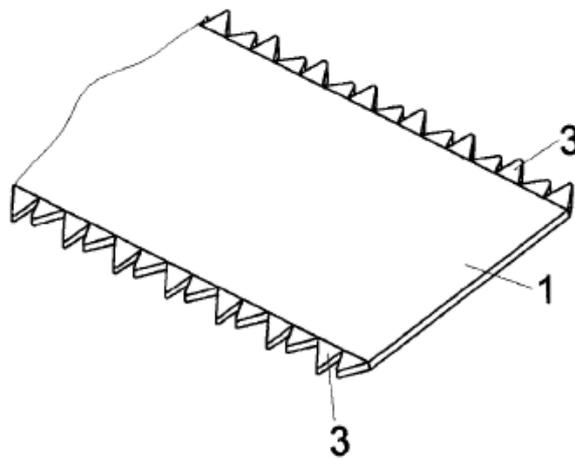


FIG 6

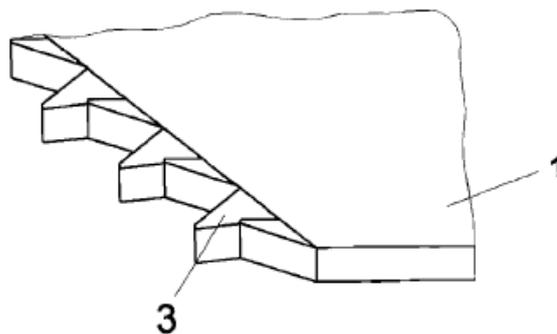


FIG 7

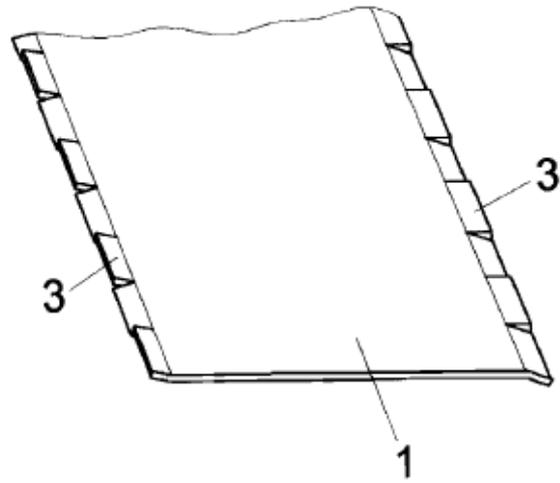


FIG 8

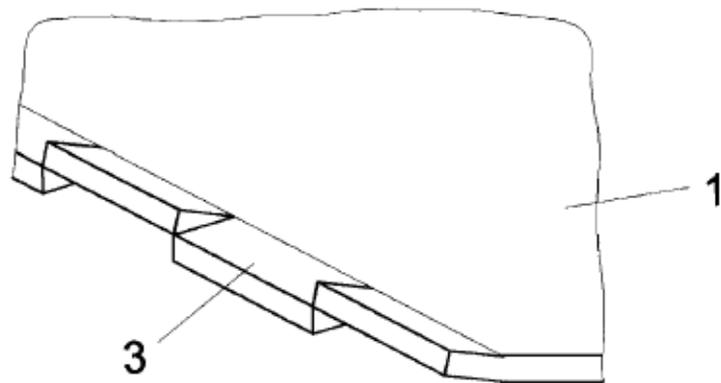


FIG 9

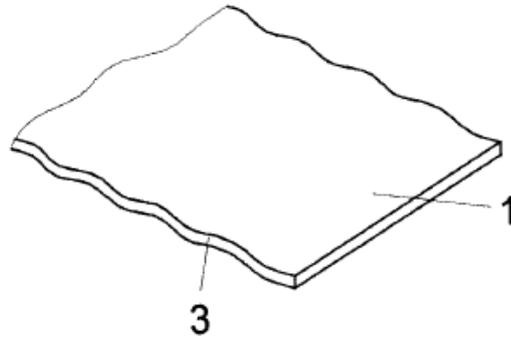


FIG 10

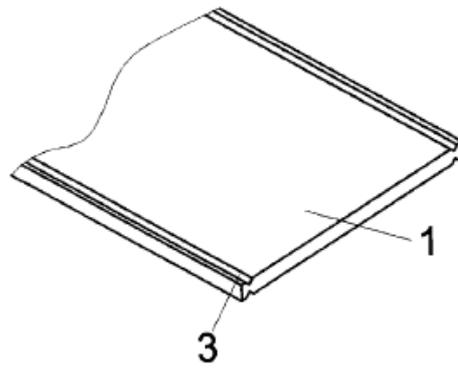


FIG 11

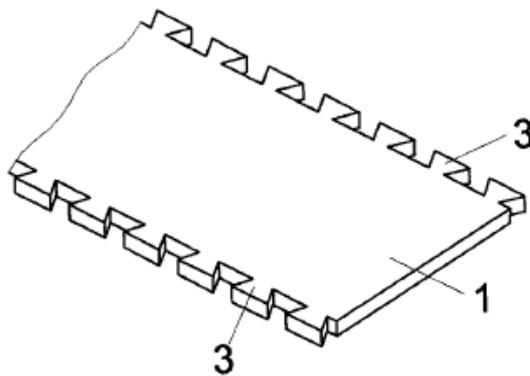


FIG 12

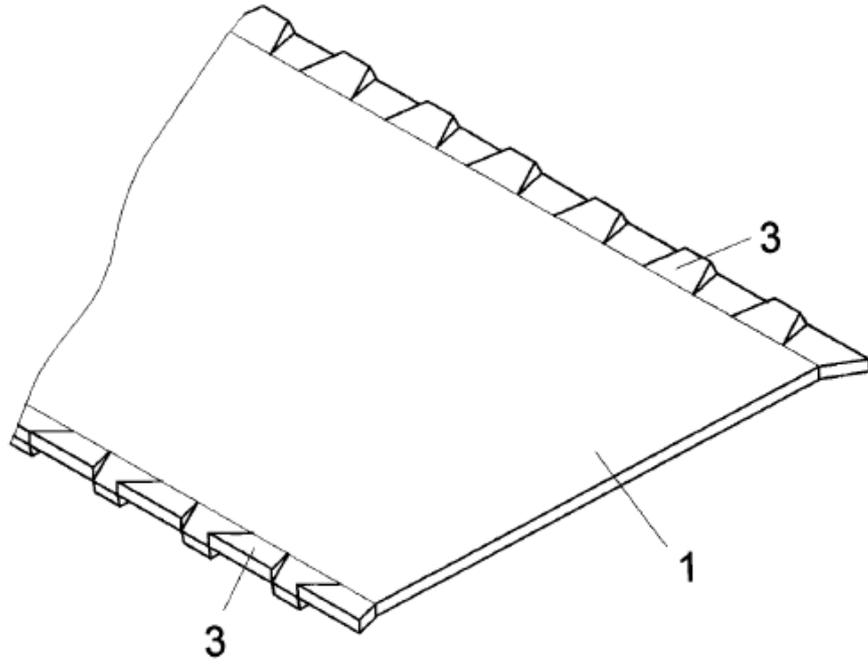


FIG 13

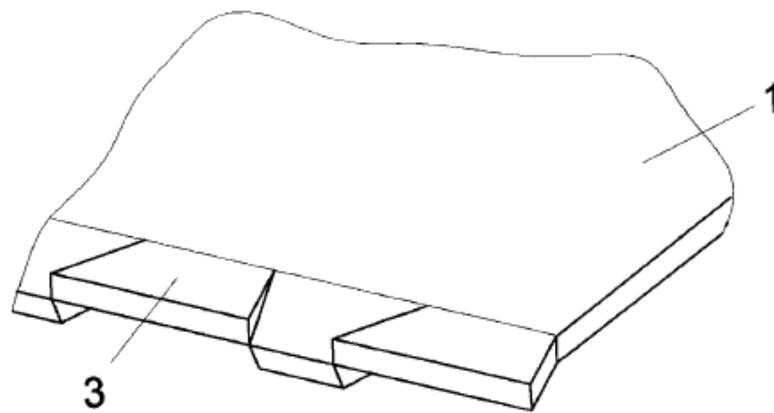


FIG 14

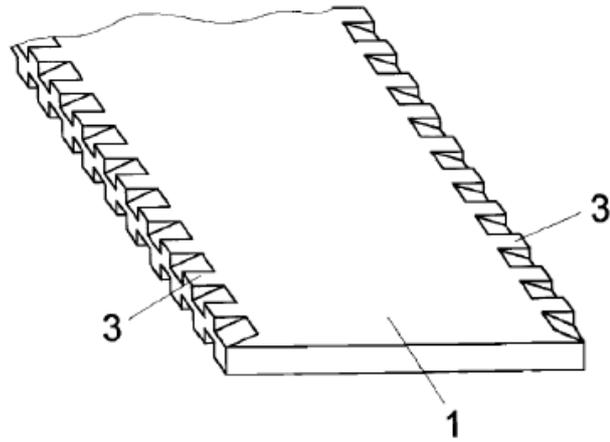


FIG 15

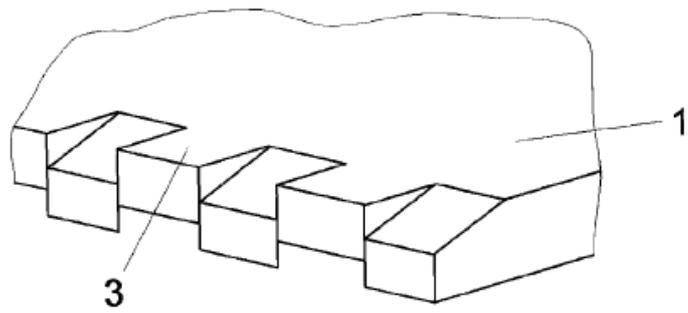


FIG 16

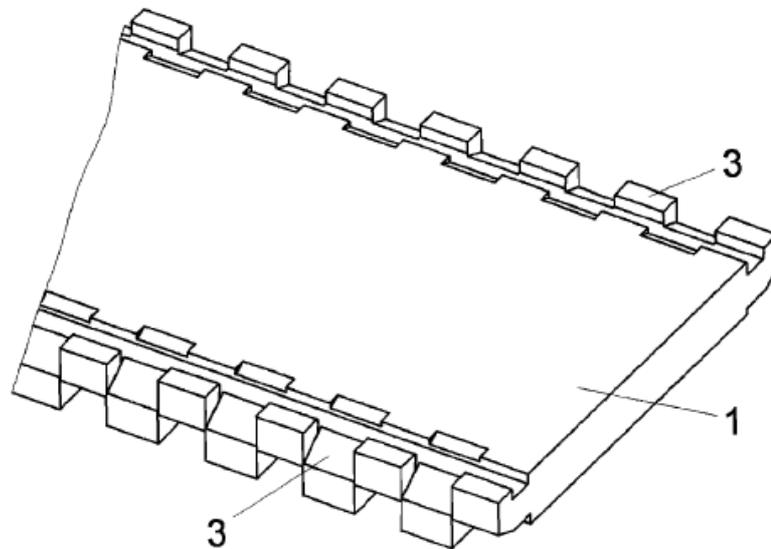


FIG 17

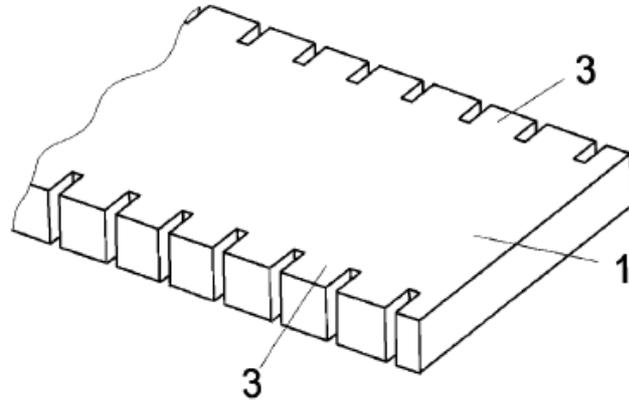


FIG 18

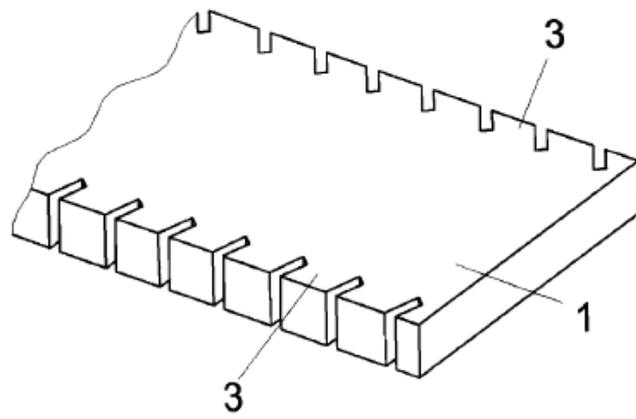


FIG 19

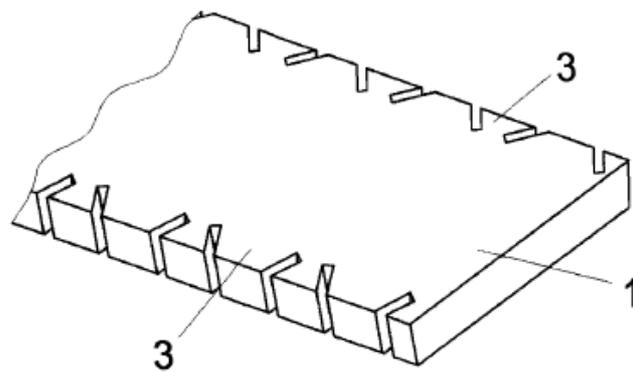


FIG 20

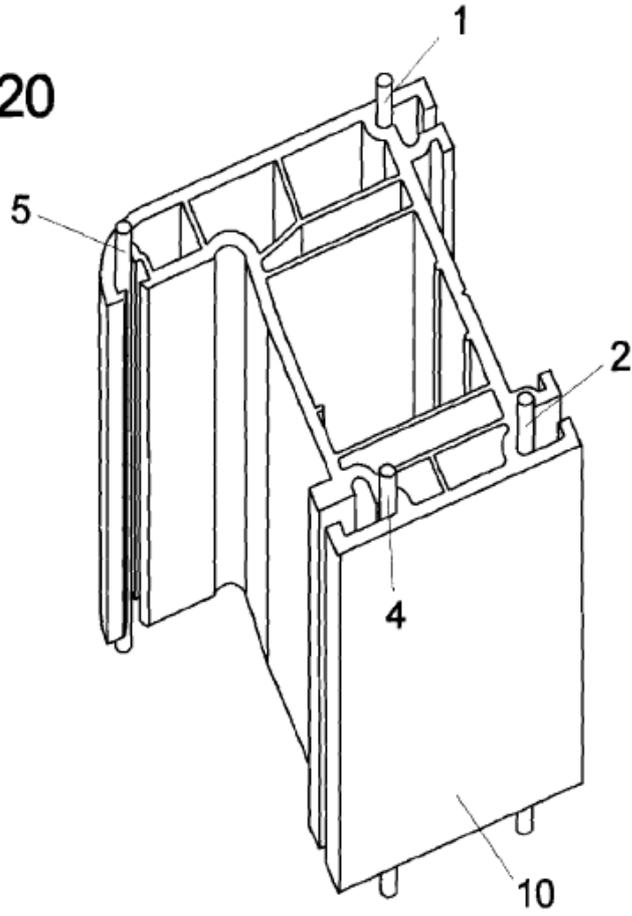


FIG 21

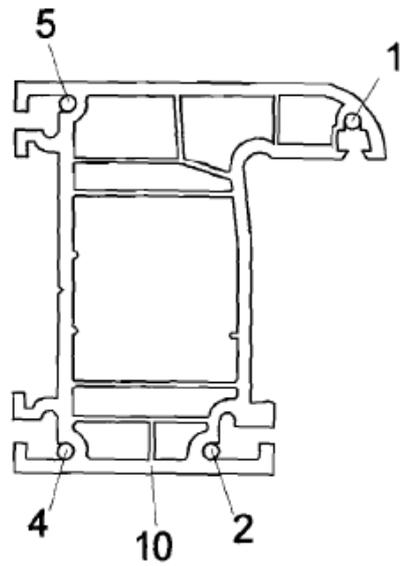


FIG 22

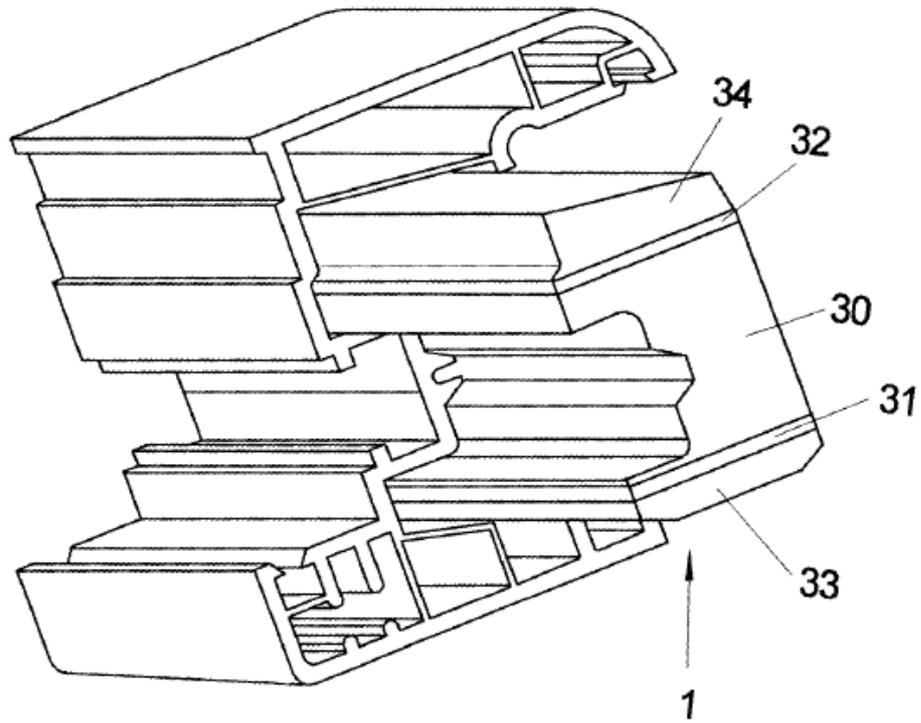


FIG 25

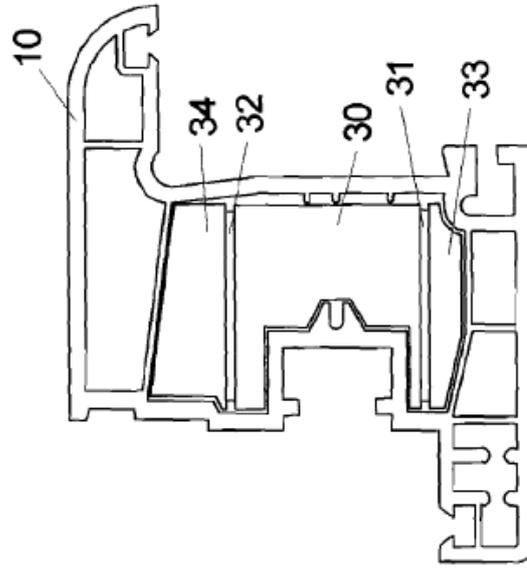


FIG 24

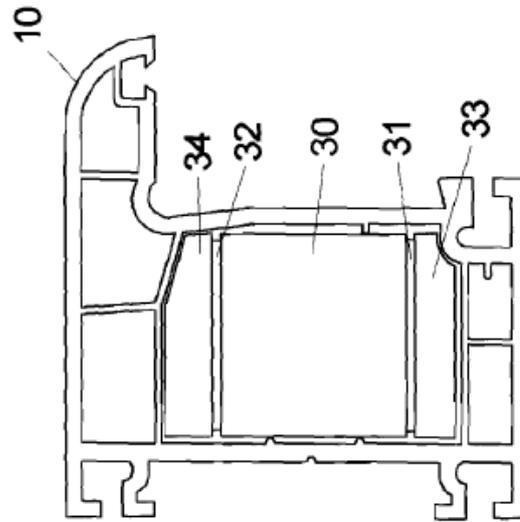


FIG 23

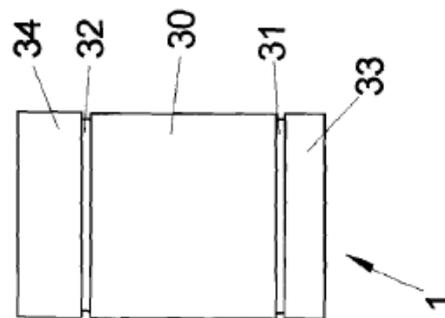


FIG 26

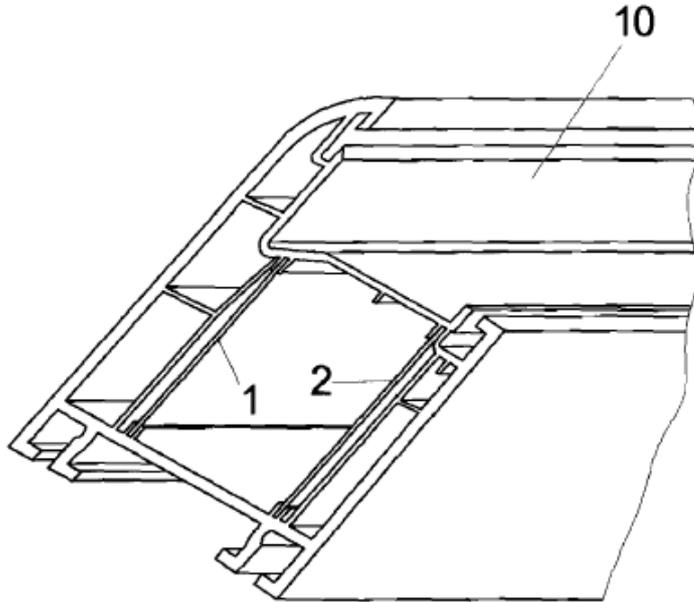


FIG 27

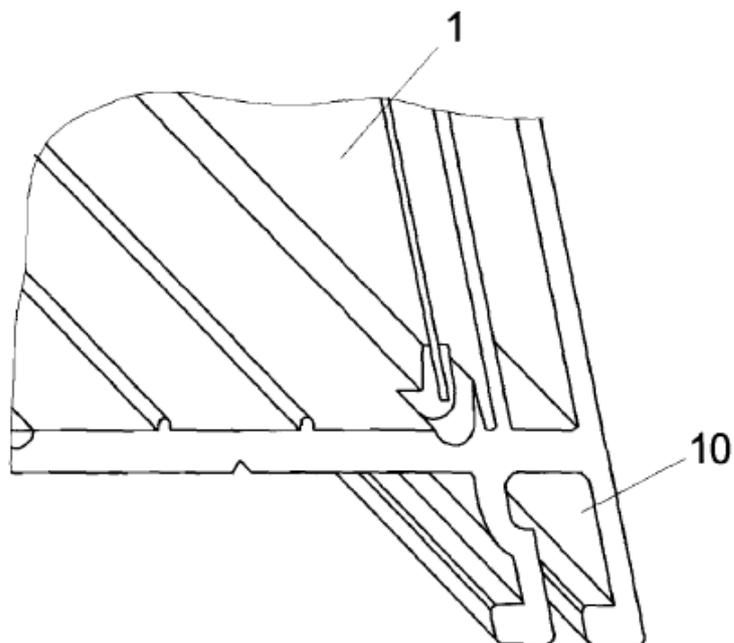


FIG 28

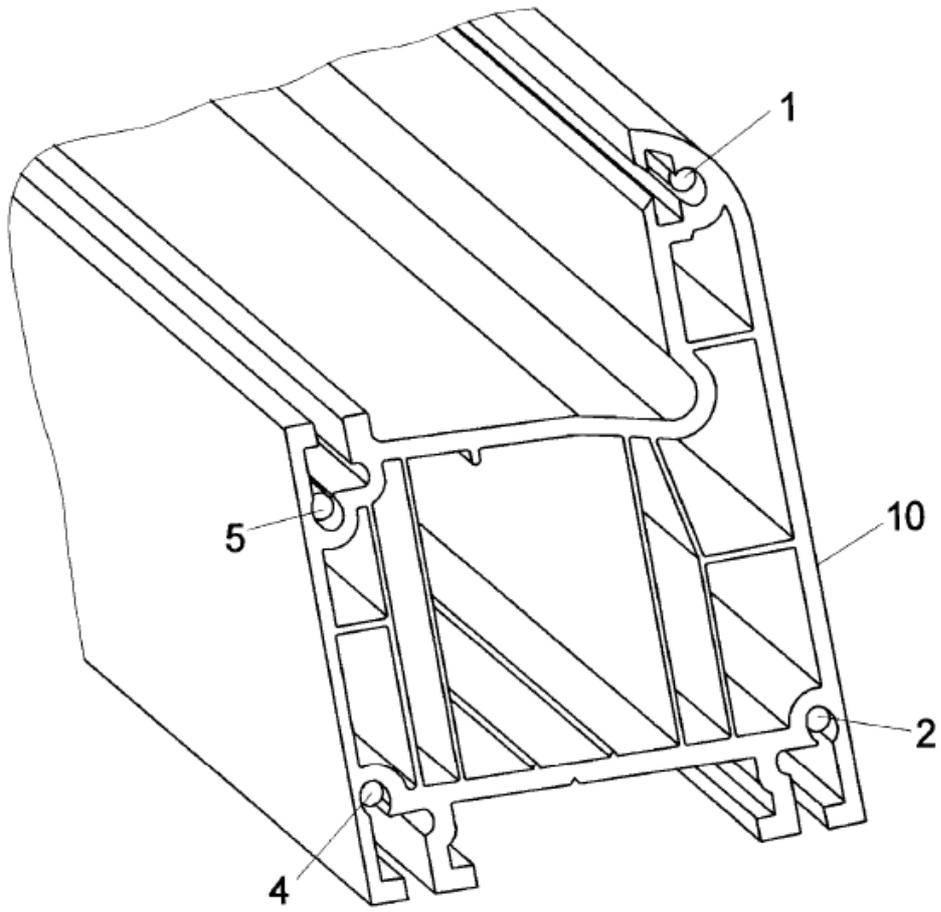


FIG 29

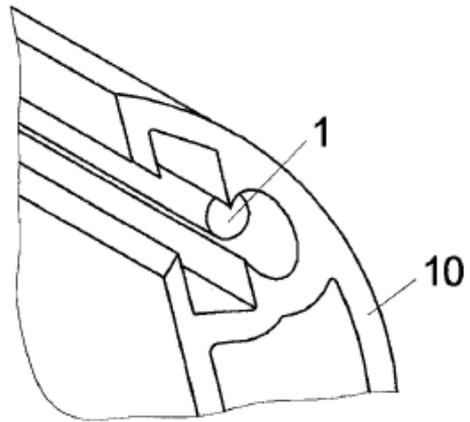


FIG 30

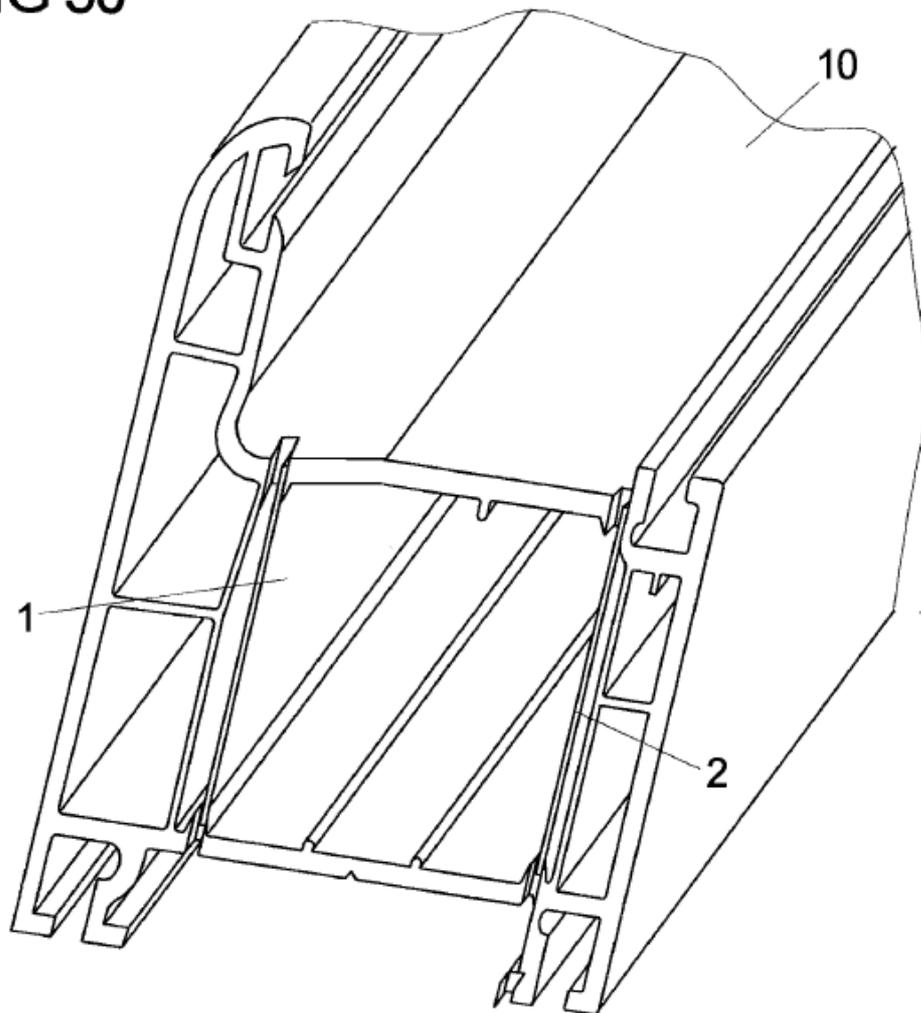


FIG 31

