

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 983**

51 Int. Cl.:
B29C 47/02 (2006.01)
B27N 3/28 (2006.01)
B29C 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04721042 .2**
96 Fecha de presentación: **16.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1610938**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Método para fabricar un perfil de plástico reforzado**

30 Prioridad:
17.03.2003 NL 1022946
31.03.2003 US 459167 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.08.2012

73 Titular/es:
**TECH-WOOD INTERNATIONAL LTD
P.O. BOX 240, SUITE 3, PROVIDENT HOUSE,
HAVILLAND STREET
ST. PETER PORT, GUERNSEY GY1 3, GB**

72 Inventor/es:
**VAN DIJK, Dick y
SCHOENMAKER, Johan, Albert**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 385 983 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

Método para fabricar un perfil de plástico reforzado.

CAMPO DE LA INVENCION

La invención trata de un método para fabricar perfiles o secciones reforzadas, como por ejemplo vigas.

- 5 La invención trata en particular de tales perfiles para ser utilizados en lugares en los que son visibles y pueden ser vistos.

TECNICA ANTERIOR

- 10 Los perfiles reforzados son ampliamente conocidos, por ejemplo en forma de vigas de hormigón armado. Están colocadas en lugares en los que las fuerzas procedentes de las estructuras que están situadas sobre ellas, por ejemplo el tejado, deben ser absorbidas y transferidas a estructuras que están situadas por debajo de ellas, como por ejemplo columnas. Tales perfiles reforzados sirven como una alternativa a las vigas de acero o a viguetas de madera.

- 15 La desventaja de tales vigas o perfiles es que en los sitios en los que pueden ser vistas, se debe disponer de una cubierta o revestimiento cuando dicho espacio no es un almacén o una fábrica o un local industrial, al objeto de evitar un aspecto poco atractivo.

El documento CA907 491 A describe un proceso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para producir un producto de fibra que comprende mezclar fibra de madera y resina, introducir un material de longitud continua o filamentos en la mezcla, formar la mezcla y curar o estabilizar la resina. La resina es realmente una resina termoestable que es calentada en el paso final para curarla.

- 20 El documento US 2001/019749 A1 describe un perfil complejo para uso intemperie, que comprende un material compuesto, constando dicho material de una composición de polímeros poliolefinicos y fibra de madera en más del 50 % en peso, en el que el perfil comprende un miembro extruído hueco complejo.

- 25 El documento EP 1.172.404 A describe un método para fabricar un producto compuesto a base de plástico, en el que las partículas de madera se mezclan con un material termoplástico y un plastificador. Subsecuentemente las partículas en las mezcla se orientan en la dirección del flujo, y la mezcla es extruída, conformada y consolidada.

SUMARIO DE LA INVENCION

Es un objeto de la invención mejorar en estos elementos, ofreciendo una alternativa.

- 30 Es un objeto adicional de la invención proporcionar un perfil y un método para fabricar el mismo que es una alternativa atractiva a los perfiles de transferencia de fuerza existentes en estructuras de variada naturaleza, grades y pequeñas.

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un perfil compuesto en el que se incluyen elementos que consiguen una función adicional con respecto al material principal del perfil.

- 35 En un aspecto, la invención proporciona un método para la fabricación mediante un proceso de extrusión de un elemento de construcción compuesto, en el que un material compuesto es presionado a través de un cabezal de extrusión, comprendiendo dicho material compuesto una matriz de material polímero sintético termoplástico que incluye partículas de madera u otras partículas con un contenido de celulosa del orden del 50 % ó más en peso, preferiblemente del 50 al 80 % en peso, y más preferiblemente aproximadamente del 70 u 80 % en peso, en el que también uno ó más elementos adicionales alargados pasan a través del cabezal de extrusión, siendo dichos elementos adicionales incorporados en una relación estrecha con el material compuesto, tras lo cual el elemento compuesto es conformado en una cabezal.
- 40

- 45 En tal proceso combinado se obtiene un perfil que tiene una apariencia de madera, y así es adecuado para ser colocado en sitios donde es visible y en el que los elementos adicionales alargados pueden proporcionar una función adicional al perfil. Esto se refiere en particular por ejemplo, pero no exclusivamente, a elementos de refuerzo. Más aún el perfil de esta invención, a pesar de su resistencia, puede recibir clavos o tornillos, como resultado de lo cual se hacen posibles muchas posibilidades constructivas o estructurales, que no serían posibles ni en el caso de los elementos de hormigón o de acero ni en el caso de elementos completamente de madera. Esto se refiere, por ejemplo, al uso de perfiles reforzados como estructura de soporte sobre la que se monta un piso o terraza por medio de clavos o tornillos.

- 50 Preferiblemente se utiliza un proceso de extrusión, seguido por un enfriamiento en un molde unido a una máquina de extrusión. Tal proceso se conoce también como proceso de extrusión por presión. Preferiblemente, tiene lugar un enfriamiento adicional en un depósito de enfriamiento, colocado a una distancia aguas abajo de dicho molde conformado. Se puede colocar un molde de calibración en el tanque de enfriamiento, sumergido en el refrigerante.

Los elementos adicionales son añadidos sin interrupción durante la extrusión, en particular durante el proceso de extrusión por presión, en el que normalmente no es necesario ningún trabajo de preparación, como si sería el caso cuando se producen vigas de hormigón armado o similares.

5 Las partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa en el material sintético termoplástico incrementan el módulo E de dicho material considerablemente (varias veces mayor, aproximadamente entre 4 – 5 veces y 4 – 8 veces mayor que el polietileno o el polipropileno estándar), como resultado de lo cual se mejora la interacción con los elementos de refuerzo. Como un resultado del alto contenido en partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa, etc., se puede obtener un módulo E alto del material compuesto tras el enfriamiento, de más de aproximadamente 6.000 MPa (870.000 psi), en una realización preferida aproximadamente 6.000 – 12.000 Mpa (870.000 – 1.740.000 psi), y en una realización preferida adicional incluso aproximadamente 7.000 – 9.000 Mpa (1.015.000 – 1.305.000 psi). Así se puede conseguir que los elementos de refuerzo – considerados en la dirección transversal a los mismos – se mantengan en su lugar durante la flexión por el uso del elemento de construcción. Como resultado, se conserva el momento de inercia del elemento de construcción. En un material termoplástico que no está provisto con tal fracción de partículas de madera o de otras partículas que contienen celulosa, los elementos de refuerzo serán capaces de migrar en la dirección transversal cuando se flexionan y así acercarse a la línea neutra. Esto podría causar inestabilidad elástica (“alabeo”).

20 Si las partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa tienen un contenido de humedad inferior a aproximadamente varios % en peso cuando son añadidas al material sintético termoplástico, preferiblemente inferior a aproximadamente 1 % en peso, la humedad será absorbida por dichas partículas, una vez que el proceso de fabricación ha finalizado y en las condiciones posteriores de uso (al aire libre). Debido a esta absorción de humedad estas partículas se expandirán, lo que sin embargo es prevenido al menos parcialmente por los elementos de refuerzo presentes, como resultado de lo cual se genera una fuerza de compresión interna en la matriz del material compuesto. De acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1, esto resulta en un incremento de la resistencia a la flexión del elemento de construcción. Debido al alto contenido en partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa en la matriz termoplástica, continuará existiendo una situación de pre-tensado, y no desaparecerá debido a la deformación durante el uso.

La rigidez aumentada de la matriz de material compuesto hace posible fabricar perfiles con múltiples secciones huecas, y en particular teniendo paredes relativamente finas. La alta rigidez permite una estabilidad elástica mayor en las divisiones entre las cavidades múltiples que están cargadas a compresión y cizalladura.

30 El proceso de fabricación de la invención puede tener lugar de una manera sencilla y eficiente en cuanto a espacio si los elementos de refuerzo, cuando se suministran, se pueden doblar en la dirección longitudinal.

En una realización de la invención, se utilizan, como es habitual, elementos de refuerzo que tienen una sección esencialmente redonda.

35 En una realización alternativa o adicional se utilizan elementos de refuerzo que tienen una sección no circular, como por ejemplo elementos planos o con forma de cinta.

Dependiendo del uso pretendido, los elementos adicionales pueden ser hechos de metal, material sintético, fibras naturales, hilos, o fibras de carbono o vidrio. El término “material sintético” pretende incluir polímeros sintéticos termoplásticos.

40 En una realización adicional se puede hacer uso de elementos adicionales que, en su dirección longitudinal, son rígidos y / o rígidos a la flexión / alabeo, y de esta manera la resistencia a la compresión del elemento compuesto aumenta. Cuando los elementos adicionales están perfilados, particularmente con perfiles en forma tubular o de U, la rigidez a la flexión puede ser incrementada en varias direcciones.

Para una apariencia atractiva, los elementos adicionales rígidos están hechos de madera, y así se adaptan mejor al entorno de aplicación cuando el perfil queda visible.

45 Para mejorar la resistencia y rigidez del material sintético compuesto es preferible que se utilicen partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa en forma de fibras. Las fibras comprenden preferiblemente una fracción de fibras más largas, en la que dichas fibras más largas están orientadas sustancialmente en la dirección de extrusión. Como resultado, la resistencia a la flexión y la resiliencia se incrementa, y se incrementa la apariencia de de madera del aspecto del material.

50 El material sintético termoplástico es preferiblemente una poliolefina, como por ejemplo polietileno o polipropileno, o un PVC, o un policarbonato.

El módulo E del material compuesto (matriz) se incrementa aún más cuando el contenido de partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa es mayor de aproximadamente 50 – 80 % en peso, preferiblemente 70 – 80 % en peso.

Preferiblemente, los elementos adicionales están recubiertos o encapsulados completamente por el material compuesto, de manera que se puede optimizar la cooperación entre las partes del conjunto.

5 La invención proporciona además un elemento de construcción alargado hecho de un material compuesto por un material sintético termoplástico y por una masa del orden del 50 % en peso o más, preferiblemente entre 50 – 80 % en peso, más preferiblemente aproximadamente 70 – 80 % en peso, de partículas de madera o de otras partículas que contienen celulosa, así como de elementos de refuerzo longitudinales embebidos.

Preferiblemente el módulo E es mayor de aproximadamente 6.000 Mpa (870.000 psi), en una realización más preferida incluso entre 6.000 y 12.000 Mpa (870.000 – 1.740.000 psi), y en la realización más preferida aproximadamente 7.000 – 9.000 Mpa (1.015.000 – 1.305.000 psi).

10 El elemento de construcción compuesto, alargado, puede tener la forma de un perfil en I, un perfil en H u otro perfil que comprenda un cuerpo y alas o brazos que sobresalen del mismo.

Alternativamente, el elemento de construcción compuesto puede tener la forma de un perfil tubular o de un perfil hueco, que tiene preferiblemente múltiples cavidades o secciones huecas.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15 La invención será ilustrada en base a una realización de ejemplo mostrada en los dibujos de acompañamiento, en los que,

en la Figura 1 se muestra una vista esquemática de una disposición de una instalación para llevar a cabo una primera realización de un método de acuerdo con la invención;

20 en la Figura 2 se muestra una vista esquemática de una disposición para llevar a cabo una segunda realización posible de un método de acuerdo con la invención,

la Figura 3 muestra una vista esquemática de una disposición para llevar a cabo una tercera realización posible de un método de acuerdo con la invención;

las Figuras 4A – 4H muestran algunas secciones de perfiles posibles fabricados utilizando un método de acuerdo con la invención ; y

25 la Figura 5 muestra una vista en perspectiva del perfil de la Figura 4A.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

30 La disposición mostrada en la Figura 1 describe una instalación 1 que comprende un elemento de extrusión por presión 2 que tiene una alimentación 16, que por medio de la brida intermedia 3 se une al cabezal de extrusión 4. Un dispositivo de orientación de fibras está incorporado al cabezal de extrusión 4. Aguas abajo del cabezal de extrusión 4, e inmediatamente contiguo al mismo, se coloca una unidad de conformado 5, a la que también se han incorporado medios de enfriado. La unidad de conformado 5 comprende un molde de pre-conformado 5a, en el que el perfil es básicamente conformado, y un molde de enfriamiento / conformado 5b, unido al molde 5a, en el que la forma es estabilizada adicionalmente . Aguas abajo de la unidad de conformado 5 se coloca una unidad de post-enfriado o tanque 6, en el que opcionalmente puede ser colocado un molde de enfriado / calibrado 5c adicional, sumergido en el refrigerante de la unidad de enfriamiento del tanque 6, en el extremo aguas arriba del mismo. Además se coloca una unidad de control de tensión 7, y aguas abajo de la misma hay una unidad de sierra 8. Aguas abajo de la misma se coloca una mesa de descarga 9, desde la que los elementos 30 cortados a la medida pueden ser descargados en dirección lateral H a un contenedor 10, para ser transferidos para su transporte y almacenamiento.

40 Junto al elemento de extrusión por presión 2 se coloca un número de bobinas 11, en las que están enrollados los cables de refuerzo. Las bobinas 11 pueden estar conducidas por medios que no se muestran, para desenrollar el cable 20 en la dirección B. En el molde de pre-conformado 5a se sitúan pasos 12 para los cables 20, cuyos pasos 12 guían los cables 20 a través de los pasos en el molde 5b para la masa procedente del elemento de extrusión por presión 2.

45 En el elemento de extrusión por presión 2, a través de la alimentación 16, se plastifica un compuesto de un material sintético termoplástico, por ejemplo una poliolefina, en particular polietileno o polipropileno, o un PVC o policarbonato, por presión y calentamiento y se mezcla en el transportador de tornillo con un componente de fibra de madera, con un contenido del 50 % en peso o más, en particular 70 – 80 % en peso. La fracción de partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa se seca hasta contener aproximadamente menos del 1 % en peso de humedad, y puede estar compuesta ventajosamente de una parte de fibras pequeña, en particular de 0,2 – 2 mm
50 y de una fracción de partículas grandes alargadas, como por ejemplo fibras que tienen una longitud en el rango de 2 – 6 mm. El tamaño medio de las fibras pequeñas es más pequeño que el tamaño medio de las fibras grandes.

Tras algunas operaciones de mezcla para plastificar, y durante el transporte en la dirección A, por ejemplo utilizando un transportador de tornillo (no mostrado), y el paso a través de la brida 3, la masa así mezclada hasta cierto punto,

llega bajo presión al cabezal de extrusión 4, en el que por medio de los medios de orientación las fibras largas se orientan en la dirección del proceso / extrusión. La masa orientada llega al molde 5a, en el que a través del paso 12 los elementos de refuerzo o cables 20 – que se mantienen en posición o tirantes – se añaden a la masa extruída en posiciones en la sección transversal del producto que son deseables para la función de refuerzo que se pretende.

5 La masa extruída, con los cables de refuerzo 20 introducidos en la misma, entra en el molde de enfriamiento / conformado 5b bajo presión, donde la masa combinada se mantiene mientras se enfría con la forma deseada y se solidifica, con los cables en los lugares deseados. El perfil conformado sale en la dirección C y a continuación llega a la unidad de post-enfriado 6, opcionalmente pasando primero a través de un molde de post-enfriado / calibrado 5c. Por medio de una unidad de control de tensión 7 se compensan en la unidad 6 las tensiones longitudinales no deseadas en el perfil conformado.

10 Tras el enfriamiento / calibrado, cuando el perfil compuesto es sólido y tiene la forma correcta, se transporta por medio de la unidad de control de tensión 7, al objeto de ser recortado a la longitud adecuada en la posición de la estación de serrado 8. Tal como se ha indicado anteriormente, se continúa con la acumulación en un contenedor 10.

15 De esta manera, los perfiles 30 pueden ser fabricados con la longitud deseada, teniendo una sección como por ejemplo la indicada en la Figura 4A. Esta Figura muestra una viga con perfil en I, o perfil I 30, que tiene un ala superior 40, un alma 41 y un ala inferior 42. En el ala superior 40 y en el ala inferior 42 se han incluido cables de refuerzo o hilos de refuerzo 20. Los cables de refuerzo 20 pueden tener el propósito de proporcionar un refuerzo en tensión, o para proporcionar un refuerzo en compresión. Pueden ser en particular redondos, y perfilados o con textura, o provistos de protuberancias. Los cables 20 pueden consistir en varios hilos, hilos en pares trenzados, o hilos que han sido trenzados uno con el otro. El material utilizado para los hilos puede ser hilo de acero (inoxidable) o cable de acero trenzado, o por ejemplo un material polímero sintético, como por ejemplo hilos sintéticos, que tienen una resistencia a la tensión alta y una baja elongación de rotura. Los materiales compuestos también pueden ser usados, por ejemplo fibras de carbono trenzadas o fibras de vidrio en una matriz sintética. Los hilos naturales o las fibras trenzadas como por ejemplo cáñamo, sisal, etc., pueden ser usadas también.

25 Una buena unión (adhesión) entre la matriz y los elementos de refuerzo pueden en principio ser conseguida de dos maneras (o mediante una combinación de las mismas). En primer lugar la superficie de los elementos de refuerzo pueden tener una morfología tal que se produzca un anclaje técnico de la matriz a los elementos de refuerzo. Esto puede por ejemplo ser realizado por medio de una estructura en la superficie rugosa o ribeteada. Otra opción puede ser utilizar un entrelazado fuerte como elemento de refuerzo consistente en diversos componentes. Una segunda opción para conseguir la adhesión es cuando la superficie del elemento de refuerzo produce una conexión química con la matriz (encolado). Esto puede ser conseguido aplicando primeramente una capa fina de polímero modificado sobre los elementos de refuerzo. El polímero tiene que interactuar con el polímero de la matriz, y debido a sus modificaciones, interactuar con la superficie de los elementos de refuerzo. Tales polímeros son bien conocidos en la técnica de encolado. Estos son por ejemplo, polipropileno que comprende grupos funcionales para el pegado físico o químico entre ambas superficies, tanto del elemento de refuerzo como de la matriz. En la mayoría de los casos, tiene por lo tanto uno o más tipos de grupos funcionales incorporados al polímero.

40 Como se muestra en las Figuras 4B y 4C, en lugar de varios cables 20 puede ser elegida otra forma de refuerzo, en particular en la zona de presión del perfil que va a ser fabricado. En las Figuras 4B y 4C se muestra un perfil tubular con forma trapezoidal 31, 32, que tiene una pared circunferencial, y que tiene cables de refuerzo 20 en la parte inferior, y en la parte superior una tira de refuerzo de acero doblada 22 (31) y dos tiras de refuerzo o placas estrechas 23 (32), respectivamente.

45 En la Figura 4H se muestra un perfil tubular múltiple 37, que tiene una pared inferior 53a, una pared superior 53b, paredes laterales 54a y una división 53b, que definen las cavidades 55, y unos hilos de refuerzo o cables de refuerzo 20 incluidos en la pared inferior y en la pared superior. Dichos cables 20 permiten el atornillado o el claveteado y están colocados de manera que mejoran sensiblemente la resistencia a la flexión. El elemento 37 puede ser utilizado como viga.

50 Para suministrar la cinta 22b, 23 se puede colocar un rollo de suministro cerca de la máquina de extrusión por presión en una posición vertical en línea con el paso realizado en ese extremo y hacia el cabezal de extrusión 4, desde dicho rollo la cinta es desenrollada y suministrada al cabezal de extrusión. En caso del perfil de tira doblada 22b se puede colocar una unidad de transformación en medio, para convertir la forma plana (como por ejemplo una pletina) (22a) a la forma doblada de acuerdo con 22b. El materia de la cinta 22b, 23 puede ser metal (por ejemplo acero), o por ejemplo perfiles sintéticos reforzados con un material con fibra sintética, como por ejemplo fibra de vidrio, fibra de carbono o fibra aramida.

55 En la Figura 3 se muestra un ejemplo de tal disposición, en este caso sin suministro de cables 20, en el que la tira está enrollada sobre una bobina 14, y es descargada en forma plana en la dirección F como una cinta 22a, es convertida a continuación en una cinta doblada 22b a través del transformador 15, que pasa a través del cabezal de extrusión 4, y a través de los moldes 5a, b sale en la dirección C. En esta realización, la máquina de extrusión por presión 2 está colocada en este caso en el lateral en posición transversal, para descargar el material en la dirección D, a través de la brida 3 en el cabezal de extrusión 4, y está provista con medios de orientación alineados en la

dirección C. El material compuesto, incluyendo dicha cinta 22b, sale en dirección C. A continuación se sigue el proceso tal y como se ha descrito en relación con la Figura 1.

5 En la Figura 2 se muestra una disposición en la que, a través de un banco de presión 13, se suministra en la dirección E, un perfil más o menos rígido 21, por ejemplo de madera, al cabezal de extrusión 4 mientras se mantiene en presión en el banco de presión 13. El cabezal de extrusión 4 es alimentado en la dirección D desde el lateral con un caudal de masa compuesta, como por ejemplo un material sintético termoplástico / partículas de madera o similares, como se ha descrito anteriormente, cuyo flujo gira 90° y se orienta. Opcionalmente, se suministran desde bobinas 11 unos cables 20 en la dirección B, a través de los orificios 12 en la cabecera del molde de pre-conformado 5a. La combinación completa es descargada bajo presión en la dirección C, hasta una unidad de post-enfriado 6, tal como se ha explicado anteriormente. El perfil 21 se descarga preferiblemente en la posición en la que termina la zona de presión del perfil que va a ser fabricado, por ejemplo en el molde 4. Este perfil 21 puede estar hecho de madera, de acero o aluminio, o por ejemplo de un material sintético reforzado con fibra de vidrio o carbono.

En las Figuras 4F y 4G se muestran ejemplos de perfiles compuestos fabricados con tales perfiles rígidos.

15 La barra / viga I 35 de la Figura 4F comprende un ala superior 49, un alma 50 y un ala inferior 51. En el ala inferior 51 se han incluido cables de refuerzo 20, y en el ala superior 49 dos cables de refuerzo 20, y en medio un perfil sustancialmente con forma de U invertida 24 hecho de acero.

20 El perfil tubular 36 mostrado en la Figura 4G tiene en su pared inferior cables de refuerzo 20, no tiene refuerzos en las paredes laterales 52, y en la pared superior está formado con un rebaje, en el que se incorpora una tabla de madera 21, que está anclada con los anclajes 60 en el material compuesto sintético / madera que define las paredes. Los anclajes 60 puede estar dispuesto en el material de madera 21" previamente, opcionalmente separados a distancias iguales unos de los otros.

25 Se observa que para una unión mejorada entre el material compuesto sintético / madera y la tabla o los elementos adicionales con forma de cinta que pueden ser o no rígidos, en lugar de (o adicionalmente a) anclajes, el material de cinta puede estar provisto de una superficie con una textura o perfilado, por ejemplo en la forma de rebajes en forma de malla, y / o puede estar provista de orificios. Dichos orificios pueden ser rellenados con el material compuesto. Los orificios pueden ser cónicos, lo que resulta ventajoso en caso de que la cinta o la tabla vaya a ser colocada en el lado exterior del perfil a fabricar, de manera que la conicidad sea tal que el orificio sea más ancho en la superficie exterior del perfil.

30 Debido a que el suministro es esencialmente en línea con la descarga en la dirección C orientada desde el cabezal de extrusión 5, los elementos alargados como por ejemplo 21 y 22a, b que pueden ser en particular presionados o amordazados rígidamente, es posible que los elementos alargados de cualquier forma en sección dada puedan ser combinados con el material compuesto de la máquina de extrusión por presión 2. Colocando la máquina de extrusión por presión 2 en un ángulo con respecto a la dirección C no supone un problema aquí.

35 En las Figuras 4D y 4E se muestran ejemplos de perfiles compuestos posibles que pueden resultar de esto. En la Figura 4D se muestra de nuevo una viga en I 33, que tiene un ala superior 44, un alma 45 y un ala inferior 46. En el ala inferior 46 se han incluido cables de refuerzo 20 y en el ala superior 44 a ambos lados cables de refuerzo 20 y entre ellos una tabla de madera 21. En la Figura 4E se muestra un perfil en T invertida 34, que tiene un alma 47 y un ala inferior 48, en la que se han incluido cables de refuerzo 20. El borde superior del alma 47 está provisto de alas laterales cortas que sobresalen, alrededor de las cuales y con una forma adecuada, encajan perfiles de madera 21' que tienen una forma sustancialmente de U.

En relación con facilitar el desenrollado, los cables 20 pueden ser de un diámetro pequeño, por ejemplo de 1 a 4, o incluso de 1 a 2 mm.

45 Se debe comprender que hay una gran variedad en la selección de elementos alargados adecuados para incorporar al material de fibra compuesto sintético / madera. Esto depende de la función prevista que el perfil a fabricar tiene que desempeñar (por ejemplo la función de un dintel). Independientemente de esto, el perfil puede ser fabricado con una apariencia que parezca madera.

El perfil puede ser pintado, claveteado y atornillado.

En caso de elementos de refuerzo de tensión, estos elementos de refuerzo, en este caso por ejemplo cables 20, pueden ser descargados en posición o conducidos a través de los orificios 20.

50 Se debe comprender que la descripción anterior se incluye para ilustrar la operación de las realizaciones preferidas. A partir de la descripción anterior, muchas variaciones serán evidentes para cualquiera versado en la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para fabricar un elemento de construcción por un proceso de extrusión, que comprende calentar y comprimir un material compuesto a través de un cabezal de extrusión, comprendiendo dicho material compuesto una matriz de material sintético termoplástico y partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa en una proporción de al menos un 50 % en peso, para formar un elemento inicial, tras lo cual se da forma al elemento inicial para formar el elemento de construcción en un molde, en el que también uno o más elementos adicionales alargados se introducen a través del cabezal de extrusión, siendo llevados dichos elementos adicionales, preferiblemente formando elementos de refuerzo, a la interrelación con el material compuesto para formar un elemento de construcción compuesto, caracterizado porque las partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa, cuando se añaden al material sintético termoplástico, tienen un contenido de humedad de menos del 1 % en peso, y en que una vez finalizado el proceso de fabricación y en las condiciones posteriores de uso, la humedad es absorbida por las partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa, resultando en un incremento de la fuerza de unión del elemento de construcción.
- 10 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el enfriamiento tiene lugar en una sección aguas abajo del molde de conformado, en el que, preferiblemente, tiene lugar un proceso de enfriamiento adicional en un depósito separado aguas abajo del molde de conformado.
- 15 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el contenido de partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa está entre 50 % – 80 % en peso, preferiblemente entre 70 % - 80 % en peso.
- 20 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el material compuesto tras el enfriamiento tiene un módulo E de más de 6.000 Mpa, preferiblemente un módulo E de 6.000 – 12.000 Mpa, preferiblemente un módulo E de 7.000 – 9.000 MPa.
- 25 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos adicionales forman elementos de refuerzo que cuando se suministran se pueden doblar en la dirección longitudinal y se mantienen estirados en tensión.
- 30 6.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos adicionales forman elementos de refuerzo, que tienen una sección esencialmente circular, una sección no circular y / o una sección plana o en forma de cinta.
- 35 7.- El método de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en el que los elementos adicionales forman elementos de refuerzo que están hechos de metal, de acero o de material sintético.
- 40 8.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos adicionales están hechos de material sintético, fibras naturales, hilos o fibras sintéticas, en el que, preferiblemente, los elementos adicionales son miembros seleccionados del grupo que consiste en sisal, hilos, fibra de vidrio, carbono, aramida y mezclas de los mismos.
- 45 9.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos adicionales tienen un perfil moldeado en la sección transversal, preferiblemente tubular o con una forma de perfil en U en la sección transversal.
- 50 10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que las partículas de madera u otras partículas que contienen celulosa están en forma de fibra, en el que, preferiblemente, las fibras comprenden una parte de fibras largas, en el que dichas fibras largas están orientadas sustancialmente en la dirección de extrusión.
- 11.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el material sintético termoplástico está seleccionado del grupo que consiste en poliolefinas, PVC y policarbonato, en el que, preferiblemente, el material sintético termoplástico está seleccionado del grupo que consiste en polietileno y polipropileno.
- 12.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los elementos adicionales están desarrollado enteramente de material compuesto.
- 13.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de construcción tiene la forma de un perfil en I, un perfil en H u otro perfil que comprende un alma y alas o brazos que sobresale del mismo.
- 14.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que elemento de construcción tiene la forma de un perfil tubular.

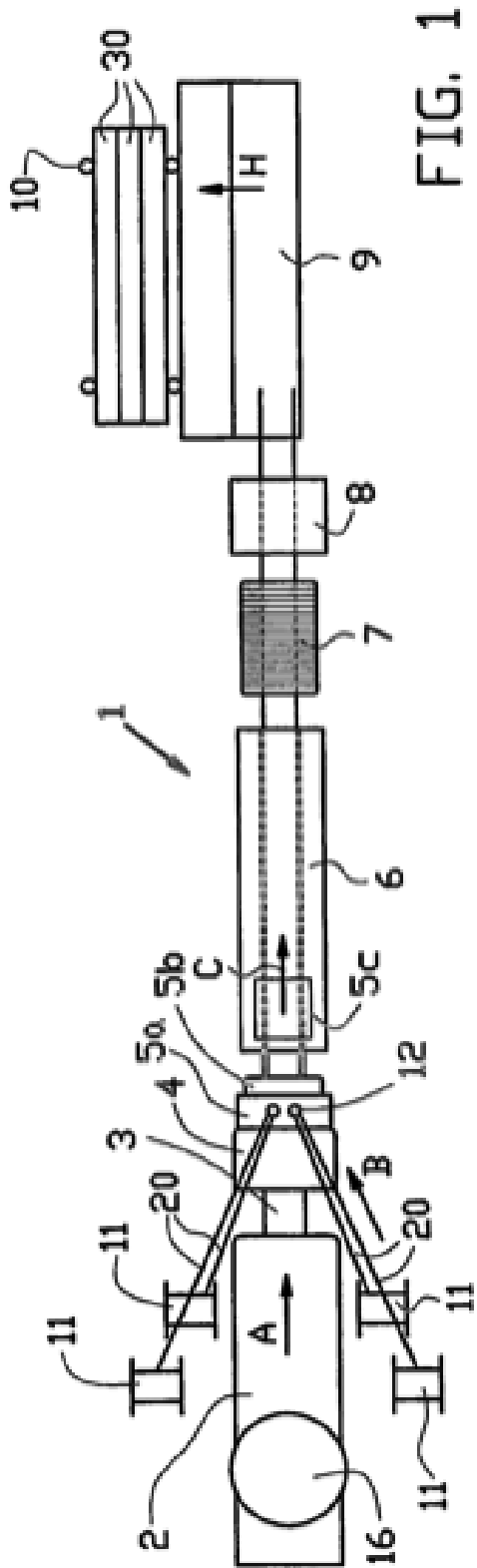


FIG. 1

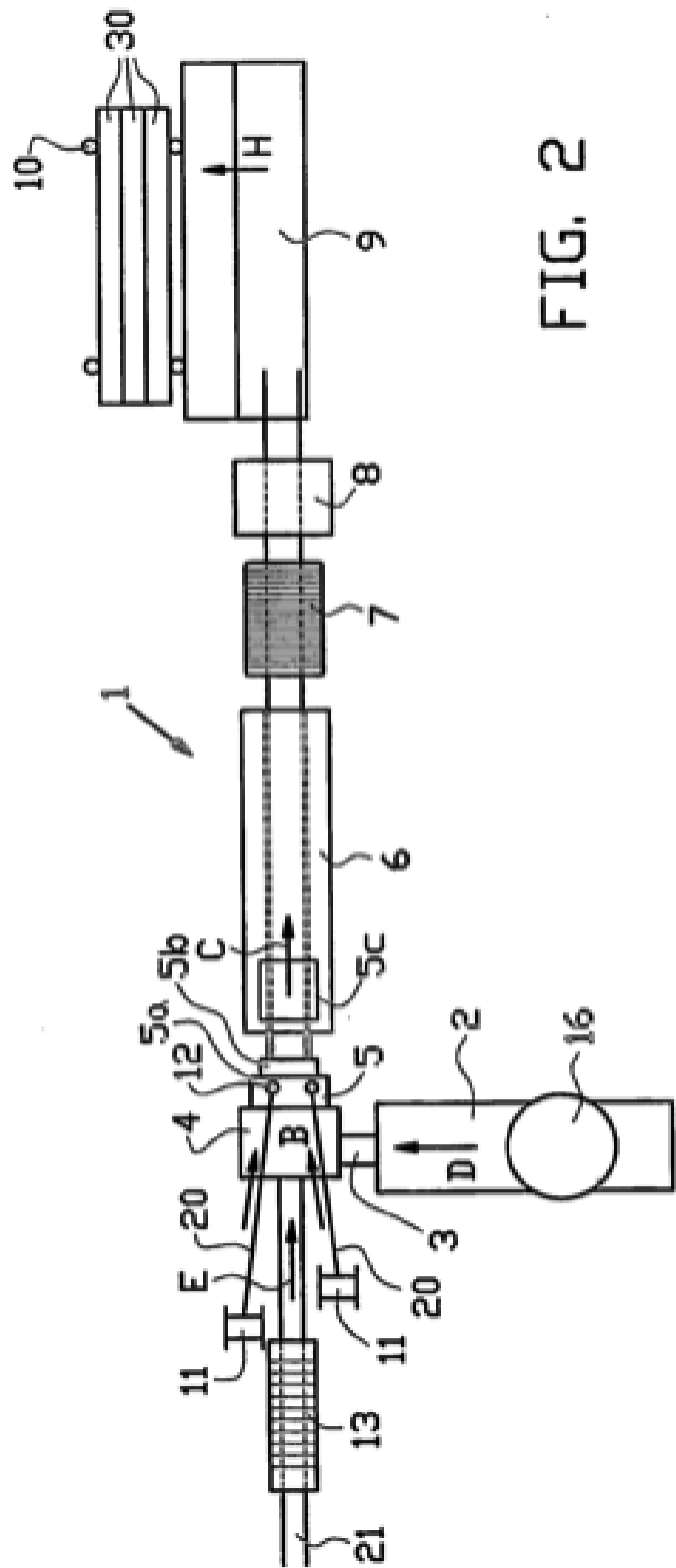


FIG. 2

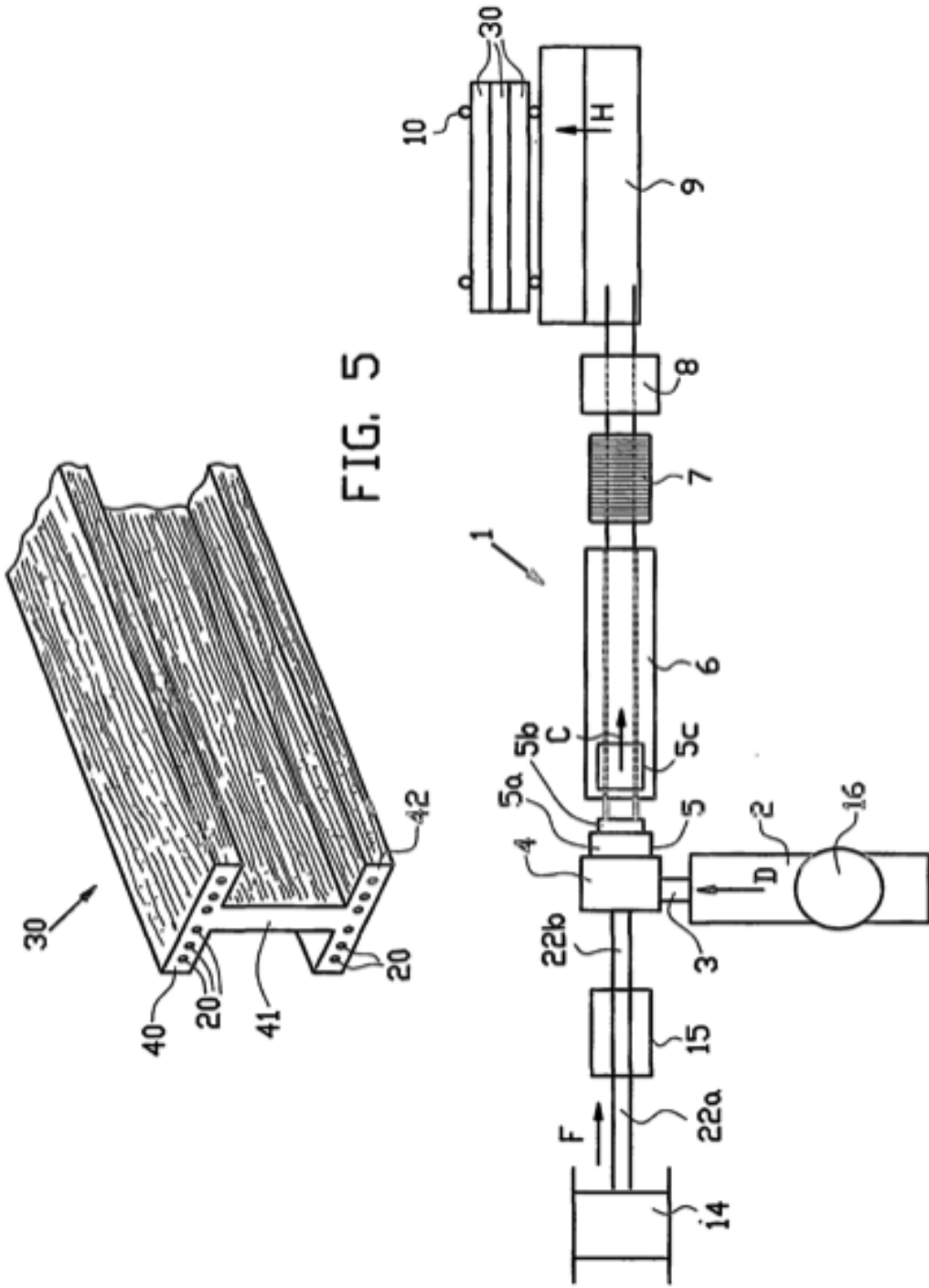


FIG. 5

FIG. 3

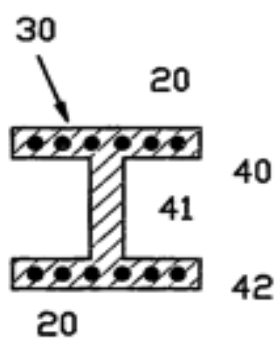


FIG. 4A

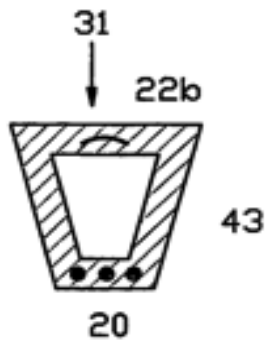


FIG. 4B

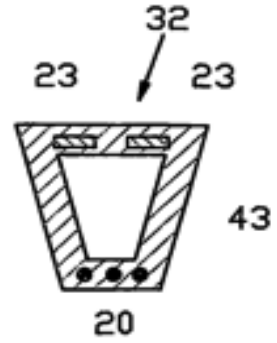


FIG. 4C

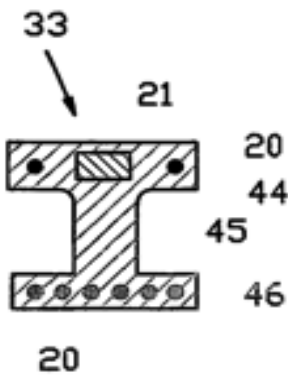


FIG. 4D

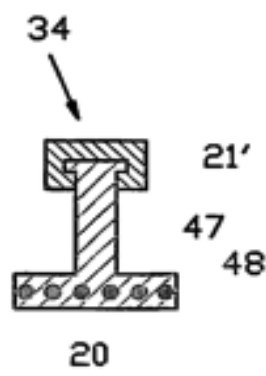


FIG. 4E

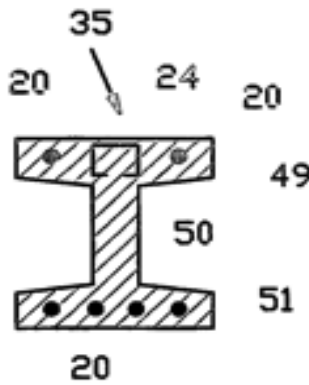


FIG. 4F

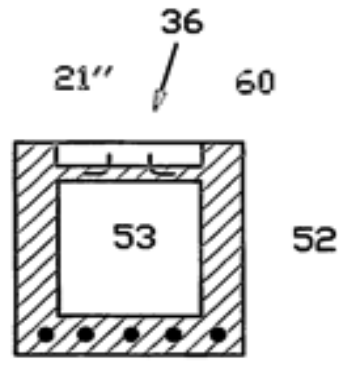


FIG. 4G

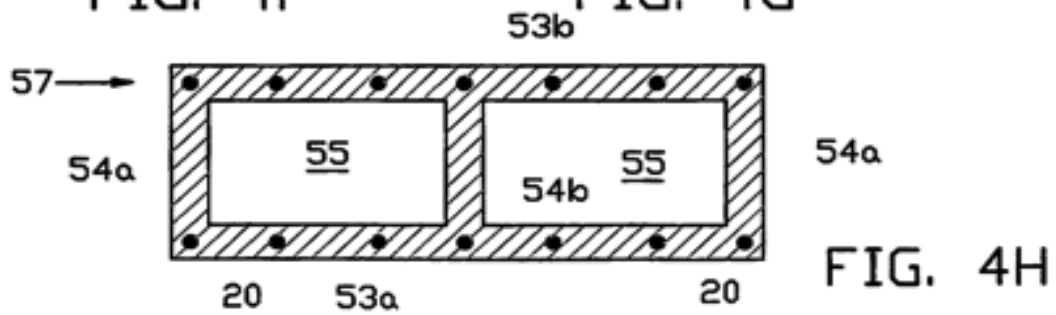


FIG. 4H