

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 845 645**

51 Int. Cl.:

B21D 5/08 (2006.01)
B21D 13/04 (2006.01)
E04B 2/74 (2006.01)
E04B 2/78 (2006.01)
E04C 3/07 (2006.01)
E04C 3/04 (2006.01)
B21H 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2015 PCT/GB2015/052580**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16034906**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2015 E 15762696 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020 EP 3188853**

54 Título: **Perfiles**

30 Prioridad:

05.09.2014 GB 201415747
03.02.2015 GB 201501792

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2021

73 Titular/es:

HADLEY INDUSTRIES OVERSEAS HOLDINGS LIMITED (100.0%)
Downing Street Smethwick Warley
West Midlands B66 2PA, GB

72 Inventor/es:

CASTELLUCCI, MICHAEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 845 645 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

Perfiles

- 5** Esta invención se refiere a perfiles, específicamente pero no exclusivamente, a perfiles de metal útiles para formar un armazón.
- 10** Esto se conoce en la industria de la construcción para fabricar paredes con placas de yeso y falso techos de placas de techo. En el primero, las secciones de placas de yeso se aseguran en cualquiera de los lados de una estructura de soporte o armazón para fabricar una pared de montante. En el último, una estructura de soporte en la forma de miembros de bastidores forma una rejilla y las placas de techo se colocan de manera que sus periferias se soportan por la rejilla. Ambos pueden llamarse 'construcciones en seco'. La estructura de soporte para construcciones en seco puede formarse de uno o más perfiles o secciones de metal, siendo típicamente longitudes formadas de metal formados doblando el material en lámina hasta la forma deseada.
- 15** Típicamente, para fabricar una pared para una construcción en seco, se asegura una longitud de sección de vía tanto al piso como al techo y miembros plurales de montantes verticales (longitudes de sección de montante) se ubican entre ellos con un extremo de cada miembro de montante ubicado dentro de la vía del piso y el otro extremo dentro de la vía del techo. Pueden proporcionarse miembros horizontales entre los miembros de montantes verticales.
- 20** Un perfil o sección de vía se llama típicamente una sección en U con una base alargada y un par de lados paralelos que se extienden lejos de cualquier lado de la base. Un miembro de montante se llama típicamente una sección en C y tiene una porción de base, un par de porciones laterales paralelas que se extienden desde cualquier lado de la base, teniendo cada porción lateral en su porción distal un saliente o reborde torneado que cubre la base. Los rebordes torneados actúan para rigidizar la estructura. Las secciones en C pueden colocarse enfrentadas y contiguas con relación a formar una 'sección de caja' rectangular. Con las secciones en C fabricadas de lámina de acero liso, se conoce que las dos partes (secciones en C) de una sección de caja así formada pueden deslizarse longitudinalmente una con respecto a la otra.
- 25** Las secciones de placa de yeso se aseguran a los miembros de montante mediante tornillos u otros medios de aseguramiento accionados a través de la placa y dentro de una porción enfrentada de un miembro de montante. Es habitual usar un miembro de montante para soportar los bordes terminales de las secciones de placa de yeso adyacentes, preferentemente contiguas. Por lo tanto, un borde de una primera sección de placa de yeso típicamente cubre a una porción, digamos la primera mitad, de la porción de la pared enfrentada de un miembro de montante y un borde de una segunda sección de placa de yeso cubre a una porción adicional, por ejemplo, la segunda mitad, de la porción de la pared enfrentada del miembro de montante. De esta manera, con los bordes de las secciones de placa de yeso muy próximos, y preferentemente contiguos, se forma una pared de montante. El o cualquier espacio entre las secciones adyacentes de placa de yeso puede rellenarse con yeso u otros compuestos para juntas y/o toda la construcción puede rectificarse con yeso y/o de cualquier otra manera tratarse superficialmente (pintado, empapelado de paredes, etc.) para proporcionar un acabado de superficie deseado y/o que se puede usar.
- 30** Si el miembro de montante se flexiona durante o subsecuente al aseguramiento de la primera sección de placa de yeso al mismo o durante el aseguramiento de la segunda sección de placa de yeso al mismo, es posible que se desarrolle un 'escalón' entre las caras más exteriores de la primera y segunda sección de placa de yeso. Esto se conoce como 'paso de tabla'. El paso de tabla conduce a un acabado antiestético y, en algunos casos, puede significar que la pared de montante tiene que reconstruirse o reemplazarse al menos parcialmente.
- 35** Las rejillas de techo a menudo se fabrican de longitudes de metal formadas en secciones T. La rejilla se forma típicamente a partir de longitudes paralelas de secciones en T. El espacio entre las longitudes paralelas sucesivas se atraviesa por longitudes plurales relativamente cortas de secciones en T que se extienden ortogonalmente a las longitudes paralelas. Las secciones en T se proporcionan típicamente en forma invertida con una porción de base que comprende un par de pies con una porción del lado vertical dispuesta en el centro. Tanto las longitudes paralelas como las relativamente cortas pueden suspenderse del techo mediante ganchos o, alternativamente, solo las longitudes paralelas (o las longitudes paralelas y algunas de las longitudes ortogonales) pueden suspenderse mediante ganchos. De esta manera se forma un patrón de rejilla y las placas de techo pueden ubicarse en los espacios de las rejillas con sus periferias soportadas por los pies de las secciones en T. Claramente, la sección de vía tiene que ser capaz de contener el peso de las placas de techo en uso, preferentemente sin flexionarse.
- 40** En consecuencia, es importante que los perfiles y las secciones sean lo suficientemente fuertes para que puedan soportar las cargas requeridas en uso y lo suficientemente rígidos para poder resistir las fuerzas deflectoras.
- 45** Un proceso para fabricar perfiles y secciones, por ejemplo, secciones de vía, miembros de montante y miembros de rejillas de techo, se conoce como laminación en frío. En el proceso de laminación en frío, la lámina de metal, normalmente suministrada desde una bobina, se pasa entre una serie de rodillos hasta que la lámina plana se haya formado en la forma deseada, conocida como un perfil o sección.
- 50** También se conoce el uso del proceso de laminación en frío para endurecer por deformación un material en lámina y, por ejemplo, para fabricar la lámina así trabajada más rígida que el material en lámina naciente. Uno de dichos procesos se
- 55**
- 60**
- 65**

5 describe en nuestra patente EP0891234. En este proceso, el material en lámina se pasa entre un par de rodillos macho emparejados, teniendo cada uno hileras y columnas de dientes, ubicando los dientes de un rodillo en los espacios entre los dientes sobre el otro rodillo para impartir de esta manera una serie particular de proyecciones y depresiones en el material en lámina. Debido a que el material en lámina se ha laminado en frío y endurecido por deformación, es más fuerte y/o más rígido que el material de partida. Debido a que el material es más fuerte y/o más rígido, es posible usar un material en lámina de partida más delgado y aun obtener el mismo rendimiento físico. En consecuencia, esto puede conducir a ahorros de peso y/o mejoras de resistencia para un perfil o sección particular. Nuestra patente adicional EP2091674 establece un método adicional de endurecimiento por deformación del material en lámina que conduce a mejoras adicionales. Así como también fabricar secciones o perfiles para construcciones en seco, también es posible formar secciones estructurales más gruesas de material en lámina con un calibre de, digamos, 1,2 mm o 1,5 mm a 3,0 mm.

15 El documento US2008/0110126 describe un miembro de estructura de metal ligero con las características del preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene una pluralidad de depresiones y una pluralidad de nervios de refuerzo en la superficie del mismo. El documento EP0017647 describe un elemento de techo para su uso en la fabricación de techos de hormigón vertido. El documento JPH05161921 describe un material de placa de techo plegado curvo. Los documentos DE29808344, US4793113 y WO97/23694 describen cada uno montantes de metal para paredes divisorias y el documento US3273976 describe la lámina de acero formada.

20 Es un objeto de la presente invención proporcionar un nuevo perfil, por ejemplo, un perfil que elimina o al menos reduce los problemas asociados con los perfiles de la técnica anterior y/o un perfil que tenga mejores propiedades.

Un primer aspecto de la invención proporciona un perfil formado de acuerdo con la Reivindicación 1.

25 Preferentemente, el perfil tiene una tercera porción. La tercera porción puede unirse a la segunda porción en una segunda porción de unión. Preferentemente, la segunda y tercera porción son no colineales o no coplanares. La segunda porción de unión puede comprender una serie de formaciones o proyecciones grabadas.

30 Preferentemente, una o ambas de la primera y segunda porciones tiene un nervio de refuerzo longitudinal. Si está presente, la tercera porción puede comprender un nervio de refuerzo longitudinal.

Preferentemente, la primera y la segunda porción se extienden sustancialmente de forma ortogonal. Si está presente, la o una tercera porción puede extenderse sustancialmente de forma ortogonal a la primera porción.

35 Preferentemente, una o más de las formaciones o proyecciones tiene un eje principal que se inclina, por ejemplo sustancialmente ortogonal al eje principal del perfil.

Las formaciones o proyecciones pueden ser rectangulares, por ejemplo rectangulares con extremos redondos o curvos. Las formaciones o proyecciones pueden tener dimensiones de $7 \times 2,5 \times 1$ (L x W x F).

40 En una modalidad preferida, el perfil es un miembro en U o en C. Alternativamente, puede ser una Z, W, T, I u otra forma de sección, por ejemplo, una sección que tiene una sección transversal rectangular, trapezoidal, romboédrica o triangular.

45 Preferentemente, el perfil tiene una primera porción alargada sustancialmente plana, por ejemplo, de base, y una segunda y tercera porción alargada, por ejemplo, de pared, verticales desde cualquier lado de la primera porción, cada porción de base a la unión de la porción de pared se define por una porción de unión, una serie de formaciones o proyecciones grabadas que se distribuyen a lo largo de cada porción de unión.

50 La serie o una o más de las series pueden ser regulares o irregulares. El paso P entre formaciones o proyecciones en la serie, o en una o más de las series, puede ser regular o irregular.

55 En las modalidades preferidas, hemos determinado que puede lograrse sorprendentemente un rendimiento mejorado de un perfil cuando la formación o proyección tiene una profundidad de forma F de entre 1 y 4 veces más grande que el calibre base, por ejemplo 1,5 y 4 veces el calibre base G del material, preferentemente entre 1,6 y 3,5 veces el calibre base G y con la máxima preferencia de 1,8 a 3 veces el calibre base G. Es decir, si el material tiene un calibre base G (es decir, el grosor del material en lámina antes del procesamiento) de 0,6 mm, la distancia máxima (por ejemplo, altura o profundidad) de la proyección desde la cara anversa del perfil será de 0,9 a 2,4 mm, preferentemente de 1,05 a 2,1 mm y con la máxima preferencia de 1,08 a 1,8 mm.

60 En esta profundidad de forma F, hemos encontrado sorprendentemente que el grado de adelgazamiento del material causado por el o un proceso de grabado y la resistencia/rigidez mejoradas se equilibran para producir un perfil con un rendimiento mejorado.

65 Adicionalmente o alternativamente, el paso P de las formaciones o proyecciones puede alterarse para obtener un rendimiento mejorado. En algunas modalidades, el paso P en una serie es preferentemente de 5 a 15 veces el calibre base G del material. Preferentemente, el paso P es de 6 a 14 veces el calibre base G, y con la máxima preferencia de 8 a 12 veces el calibre base G. Por lo tanto, si el calibre base G del material es 0,6 mm, el paso P de formaciones o

ES 2 845 645 T3

proyecciones a lo largo de una serie puede ser de 3 a 9 mm, por ejemplo, de 3,6 a 8,4 mm, preferentemente de 4,8 a 7,2 mm. Sorprendentemente, hemos encontrado que este intervalo proporciona al perfil así formado un rendimiento mejorado.

5 El ancho *W* de una formación o proyección (que se mide en una dirección paralela al eje longitudinal o principal del perfil) en una serie puede modificarse para cambiar y/u optimizar el rendimiento del perfil. Hemos encontrado en algunas modalidades que el ancho *W* de una formación o proyección puede ser de 0,2 *P* a *P* o menor que *P*, preferentemente de 0,25 *P* a 0,75 *P* y con la máxima preferencia de 0,4 *P* a 0,6 *P*. Hemos encontrado que este intervalo de ancho *W* conduce a un rendimiento mejorado del perfil.

10 La longitud *L* de una formación o proyección puede ser de 3 a 20 veces el calibre base *G* del material en lámina. Preferentemente, la longitud *L* es de 5 a 1 veces el calibre base *G* del material en lámina.

15 Preferimos usar un material en lámina con un calibre base *G* de 0,2 a 3 mm, preferentemente de 0,3 a 3 mm. Al formar perfiles para paredes de montante, preferentemente usamos un material en lámina con un calibre base *G* de 0,2, 0,3 o 0,4 a 1,5 mm, digamos de 0,2, 0,3 o 0,4 a 1,2 mm. A medida que el calibre base *G* aumenta por encima de un calibre base *G* de 1,2 mm o 1,5 mm, cualquier perfil así formado puede comenzar a usarse como elemento estructural.

20 La primera o la porción de base puede comprender uno o más nervios longitudinales. La primera o la porción de base puede comprender almenados. Los almenados pueden elevarse con respecto a un plano neutral. Preferentemente, el o un plano neutral de la porción de base puede definirse por una primera y/o una segunda porción exterior. Si están presentes, los almenados pueden estar dentro de las porciones exteriores. Se proporcionan porciones de unión entre cada elemento de los almenados. Pueden proporcionarse una o más proyecciones a lo largo de una o más de las porciones de unión.

25 La tercera porción puede tener un eje principal paralelo al del perfil. La segunda porción puede tener un eje principal paralelo al del perfil. La segunda porción puede extenderse, en una dirección ortogonal al eje principal del perfil, más lejos que la tercera porción, o viceversa.

30 Sorprendentemente, hemos encontrado que un perfil proporcionado de una serie de proyecciones grabadas en una porción de unión puede funcionar mejor que un perfil con un nervio alargado continuo en una porción de unión. Creemos que esto se debe a un efecto de equilibrio de la característica estructural del relieve con el efecto de adelgazamiento que ocurre naturalmente como resultado del grabado. De hecho, con un paso de proyecciones de 2 a 20 veces el calibre (por ejemplo, de 5 a 15 veces el calibre) y, en al menos algunas modalidades, tiene una profundidad de forma de digamos por ejemplo, > 1 a 4 veces el calibre (por ejemplo, de 1,8 a 3 veces el calibre), el perfil de la invención demostrará un aumento en el segundo momento del área comparable al obtenido de un perfil que tiene un nervio continuo. Sin embargo, el rendimiento del perfil de la invención se mejorará porque, por el contrario al perfil que tiene un nervio continuo, el perfil de la invención no tiene una línea continua de adelgazamiento que corre a lo largo de su longitud (el adelgazamiento se causa por el proceso de grabado). En el campo de las construcciones en seco, esto es beneficioso, especialmente cuando se busca aliviar el problema de, digamos, el paso de tabla.

40 Para que la invención pueda entenderse más completamente, se describirá ahora solo a manera de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45 La Figura 1 es una vista isométrica de un perfil de acuerdo con la invención;

La Figura 1A es un alzado final del perfil de la Figura 1;

La Figura 1B es una vista ampliada de una parte del perfil de la Figura 1;

La Figura 2 es una vista isométrica de una modalidad de la invención adicional;

La Figura 2A es un alzado final del perfil de la Figura 2;

La Figura 2B es una vista ampliada de una parte de la Figura 2;

50 La Figura 2C es una vista en planta del perfil de la Figura 2;

La Figura 3 es una vista en planta de una sección de caja formada de perfiles de acuerdo con la invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático del aparato de formación de acuerdo con la invención.

La Figura 5 es una fotografía de un equipo de grabado de acuerdo con la invención;

La Figura 6 es una vista en perspectiva del aparato de acuerdo con la invención;

55 La Figura 6A es una vista detallada de parte de la Figura 6;

La Figura 6B es una vista detallada de una parte adicional de la Figura 6;

La Figura 7 es una vista en planta de un perfil de acuerdo con la invención;

La Figura 7A es una vista en sección a través de una parte del perfil de la Figura 7;

La Figura 7B es una vista ampliada de una parte del perfil de la Figura 7;

60 La Figura 7C es una fotografía de una sección de una parte de un perfil de la Figura 7;

La Figura 8 es una vista esquemática de una parte de una pared que incorpora un perfil de la Figura 1;

La Figura 8A es una porción de la pared de la Figura 8

Las Figuras 9A a 9C muestran un banco de pruebas para realizar la prueba del Ejemplo 4 con una vista isométrica del banco de pruebas (Figura 9A), alzado frontal del banco de pruebas (Figura 9B) y alzado lateral del banco de pruebas (Figura 9 C);

65 La Figura 10 muestra un banco de pruebas para realizar la prueba del Ejemplo 5; y

Las Figuras 11A y 11B muestran gráficos de datos experimentales del Ejemplo 6 y del Ejemplo Comparativo 6A.

Con referencia a las Figuras 1, 1A y 1B, se muestra un perfil 1. El perfil 1 de la forma mostrada se llama un perfil C. El perfil 1 tiene una porción de base 2 desde la que se extiende un par de porciones laterales paralelas 3, 4. Las porciones laterales 3, 4 terminan respectivamente con porciones de salientes o rebordes 5, 6 torneados que cubren la porción de base 2.

La porción de base 2 tiene un plano neutral, designado P en los dibujos acompañantes, los cuales ilustran una o más modalidades ilustrativas. La porción de base 2 comprende una región central 20 y un par de regiones exteriores 21. Entre la región central 20 y cada región exterior 21 está una porción rebajada 22 para proporcionar, cuando se mira a lo largo del perfil (ver Figura 1A), un efecto almenado.

Cada una de las porciones laterales 3, 4 tiene un nervio 30, 40 alargado dirigido hacia dentro que se extiende a lo largo de su longitud respectivamente.

La primera porción lateral 3 es de mayor área, es decir, se extiende más lejos de la porción de base 2 en una dirección ortogonal al plano neutral P (y a la dirección del eje principal A del perfil 1), que la segunda porción lateral 4. Además, el nervio 30 de la primera porción lateral 3 es más pequeño que el nervio 40 de la segunda porción lateral 4. El vértice 31 del nervio 30 se posiciona a la misma distancia de la porción de base 2 que el vértice 41 del otro nervio 40. La razón de las diferencias se hará evidente. También está dentro del alcance que los nervios se posicionen en posiciones ligeramente diferentes con respecto al plano neutral P y/o entre sí.

Como consecuencia de las diferentes extensiones de las porciones laterales 3, 4 desde la porción de base 1, las respectivas porciones de salientes 5, 6 son paralelas entre sí (y al plano neutral P) pero se ubican a diferentes distancias (en una dirección ortogonal al plano neutral P) desde la porción de base 2.

En cada posición donde una porción 2, 3, 4, 5, 6 se une a otra porción (2, 3, 4, 5, 6) hay una porción de unión JP1, JP2, JP3, JP4. El material en la región de cada porción de unión JP1-4 puede ser, en general, más delgado que en las porciones adyacentes 2-6. En la descripción anterior y más abajo, una 'porción de unión' significa una parte que une dos elementos de un perfil cuyos planos describen un ángulo entre ellos de 30° o mayor (en la modalidad de la Figura 1, el ángulo es de o alrededor de 90°), mientras que una 'unión' significa una parte que une dos elementos de un perfil, cuyos planos describen un ángulo entre ellos de menos de 30°, por ejemplo, los dos elementos pueden ser paralelos pero no colineales o no coplanares.

Ubicada como una serie longitudinal 10 a lo largo de cada porción de unión JP1-4 está una serie de formaciones, específicamente, protuberancias o proyecciones que se extienden hacia fuera, 10a-d respectivamente. Como se ve mejor en la Figura 1B, cada una de las proyecciones sustancialmente idénticas 10e de la serie de proyecciones 10a-d (se muestra una parte de la serie 10c) es rectangular con lados paralelos 10f y con un eje principal 10g ortogonal al eje longitudinal principal A del perfil 1 y con extremos redondos 10h.

Como se muestra, cada una de las proyecciones 10e se extiende hacia fuera desde la superficie de cada una de las porciones de unión JP1-4 (es decir, las proyecciones 10 irradian o se extienden alejándose entre sí) y es curva alrededor de la curva respectiva en el perfil 1 (es decir, en la porción de unión respectiva JP1-4) de manera que cada proyección 10e sea sustancialmente en forma de L. Entre las proyecciones sucesivas están los terrenos planos FL. Se apreciará que cada una de la región central 20 y las porciones rebajadas 22 y las regiones exteriores 21 son no colineales o no coplanares. Está dentro del alcance de esta invención, que un perfil 1 que comprende 'uniones' y/o porciones de unión' en donde una, algunas, ambas o todas las uniones y/o porciones de unión comprenden una o más proyecciones grabadas, caerá dentro del alcance de la invención.

La superficie de una o más de las porciones 2, 3, 4, 5, 6 puede endurecerse por deformación, grabado o moleteado. Se prefiere que al menos una, alguna y con la máxima preferencia toda la superficie de las porciones 2, 3, 4, 5, 6 se laminen en frío y endurezcan por deformación, por ejemplo, mediante el uso de un método establecido en una de nuestras solicitudes de patente GB2450765A, EP0891234A.

Para evitar dudas y como se apreciaría por el experto, el término 'trabajo en frío' (también conocido como 'endurecimiento por deformación en frío'), como se usa en la presente, se refiere a la deformación del metal plásticamente a una temperatura más baja que su temperatura de recristalización más baja donde se produce el endurecimiento por deformación como resultado de dicha deformación permanente. Además, el término 'grabado' como se usa en la presente se refiere a la operación de elevar un diseño o forma por encima y/o debajo de la superficie de un componente por medio de alta presión efectuada por la acción de presionar o apretar, e incluye estampado.

Se conoce que el grabado y el endurecimiento por deformación en frío son técnicas distintas. El grabado implica comprimir material, en este caso lámina de metal, entre dos herramientas (por ejemplo, rodillos) para reducir su grosor más allá de su máxima resistencia a la tracción en el intervalo puramente plástico; es un proceso de compresión que usa una fuerza significativa para apretar el material entre dos herramientas (por ejemplo, rodillos), una de las cuales tiene una proyección (o rebaje) y la otra tiene un rebaje (o proyección) de manera que el patrón en la herramienta (por ejemplo rodillo) se

- transfiere al material. Por el contrario, el endurecimiento por deformación mediante la formación de láminas en frío implica el endurecimiento por deformación plástica de un material estirando localmente el material sin compresión. Se logra convenientemente en nuestras solicitudes de patente identificadas anteriormente mediante el uso de pares de rodillos formadores macho emparejados con los dientes de uno de los rodillos extendiéndose (a medida que los rodillos giran) en los espacios entre los dientes sobre el otro rodillo. Claramente, el experto sabe y reconoce que las técnicas son distintas y generan efectos diferentes. Por ejemplo, debido al adelgazamiento que se produce con los procesos de grabado, el grabado no se suele usar para endurecer por deformación o reforzar un material en lámina. Otros procesos que afectan la superficie incluyen el moleteado y el acuñado. El moleteado implica presionar una serie de dientes afilados en un rodillo de acero endurecido en una pieza de trabajo, desplazando efectivamente el material hacia los lados mediante el uso de dientes o proyecciones, en lugar de empujar las proyecciones a través del otro lado de la lámina. Esto tiene el efecto de hacer rugosa la superficie, por ejemplo para aumentar la rugosidad de la superficie/coeficiente de fricción, pero no alterar materialmente la resistencia o rigidez de la pieza de trabajo (en algunos casos puede debilitar el material).
- Debido a que una porción lateral 3 se extiende más lejos de la porción de base 2 que la otra porción lateral 4, es fácil y conveniente fabricar una sección de caja, como se describirá más abajo.
- Con referencia ahora a la Figura 2 y las Figuras 2A, 2B y 2C, se muestra un perfil 1' adicional de la invención.
- El perfil 1' tiene una porción de base 2' desde la que se extienden un par de porciones laterales paralelas 3', 4'. Las porciones laterales 3', 4' terminan respectivamente con porciones de salientes 5', 6' torneadas que cubren la porción de base 2'.
- La porción de base 2' tiene un plano neutral, designado P' en los dibujos acompañantes, los cuales ilustran una o más modalidades ilustrativas. La porción de base 2' comprende una región central 20' y un par de regiones exteriores 21'. Entre la región central 20' y cada región exterior 21' está una porción rebajada 22' para proporcionar, cuando se mira a lo largo del perfil 1' (ver Figura 2A) un efecto almenado.
- Cada una de las porciones laterales 3', 4' tiene un nervio 30', 40' alargado dirigido hacia dentro que se extiende respectivamente a lo largo de la longitud del mismo.
- La primera porción lateral 3' es de mayor área, es decir, se extiende más lejos de la porción de base 2' en una dirección ortogonal al plano neutral P' (y a la dirección del eje principal A' del perfil 1'), que la segunda porción lateral 4'. Además, el nervio 30' de la primera porción lateral 3' es más pequeño que el nervio 40' de la segunda porción lateral 4'. El vértice 31' del nervio 30' se posiciona ligeramente más lejos de la porción de base 2' que el vértice 41' del otro nervio 40'. La razón de las diferencias se hará evidente.
- Como consecuencia de las diferentes extensiones de las porciones laterales 3', 4' desde la porción de base 1', las respectivas porciones de salientes 5', 6' son paralelas pero se ubican a diferentes distancias (en una dirección ortogonal al plano neutral P') desde la porción de base 2'.
- En cada posición donde una porción 2', 3', 4', 5', 6' se une a otra porción (2', 3', 4', 5', 6') hay una porción de unión JP1', JP2', JP3', JP4'. El material en la región de cada porción de unión JP1'-4' puede ser, en general, más delgado que en las porciones adyacentes 2'-6'.
- Ubicada como una serie longitudinal 10' a lo largo de cada porción de unión JP1'-4' está una serie de protuberancias o proyecciones 10a'-d' que se extienden hacia dentro, respectivamente. Como se ve mejor en la Figura 2B, cada una de las proyecciones sustancialmente idénticas 10e' de la serie de proyecciones 10a'-d' (se muestra una parte de la serie 10c') es rectangular con lados paralelos 10f' y con un eje principal 10g' ortogonal al eje longitudinal principal A' del perfil 1' y con extremos redondos 10h'.
- Como se muestra, las proyecciones 10e' se extienden hacia adentro desde la superficie de cada una de las porciones de unión JP1'-4' y son curvas alrededor de las curvas en el perfil 1' (es decir, en la respectiva porción de unión JP1'-4') de manera que cada proyección 10e' está sustancialmente en forma de L. Entre las sucesivas proyecciones están los terrenos planos FL'.
- Así como también las proyecciones 10e' en las porciones de unión JP1'-4', también hay una serie de proyecciones 10e' a lo largo de cada una de las uniones J1'-4' entre cada una de la región central 20' y la porción rebajada 22' y entre cada región exterior 21' y su porción rebajada adyacente 22'. Se apreciará que cada una de la región central 20' y la porción rebajada 22' y la región exterior 21' y la porción rebajada 22' son no colineales o no coplanares. Está dentro del alcance de esta invención que un perfil que comprende 'uniones' y/o 'porciones de unión' en donde ambas o las uniones y/o porciones de unión comprenden una o más proyecciones grabadas caerá dentro del alcance de la invención.
- Así como también tiene los rebajes grabados 10', sustancialmente toda la superficie de las porciones laterales 3' y 4' se ha moleteado KP, para proporcionar un efecto de rugosidad superficial en la superficie más exterior de cada porción lateral 3', 4'. Alternativamente, la o cualquiera de las porciones 2, 3, 4, 5, 6 podrían, preferentemente, haberse endurecido por deformación de acuerdo con nuestras solicitudes de patente identificadas anteriormente.

- Mientras que en la Figura 1 todas las proyecciones 10e se orientan hacia afuera y solo se proporcionan en las porciones de unión JP1-4, se apreciará que las proyecciones 10e pueden dirigirse hacia adentro y pueden proporcionarse en las uniones entre las porciones rebajadas 22 y central 20 y/o regiones exteriores 21, como se muestra en la Figura 2D. Además, en cada modalidad (Figura 1, Figura 2) podrían estar presentes menos series de proyecciones 10. Además, en cada una de las modalidades de la Figura 1 o 2, algunas o todas las proyecciones 10e, 10e' pueden extenderse hacia dentro o hacia fuera y algunas o todas de las demás hacia fuera o hacia dentro. Por ejemplo, las proyecciones 10e en una serie 10 pueden alternar entre proyecciones dirigidas hacia adentro y hacia afuera. Alternativamente o adicionalmente, algunas o todas las proyecciones 10e de una primera serie pueden extenderse hacia adentro y algunas o todas de las de una segunda serie pueden extenderse hacia afuera.
- Con referencia al perfil de la Figura 2 (aunque igualmente aplicable al perfil 1 de la Figura 1) debido a que una porción lateral 3' se extiende más lejos de la porción de base 2' que la otra porción lateral 4', es fácil y conveniente fabricar una sección de caja 15', como se muestra en la Figura 3. Con dos perfiles 1a', 1b' alineados en relaciones enfrentadas y contiguas, la porción lateral más larga 3a' del primer perfil 1a' puede abrazar la porción lateral más corta 4b' del segundo perfil 1b', y viceversa. En esta configuración, el nervio 30a' de la primera porción lateral 3a' del primer perfil 1a' se proyecta en el espacio definido por el nervio 40b' de la segunda porción lateral 4b' del segundo perfil 1b'. Debido a la serie de proyecciones 10a'-d' en cada perfil 1a', 1b' y a los nervios de acoplamiento 30a', 40b' y 30b', 40a' existe una interferencia significativa entre los perfiles de acoplamiento 1a', b', garantizando de esta manera que los perfiles 1a', 1b' se mantengan unidos de forma segura. Adicionalmente o alternativamente, debido a que las porciones laterales más grandes 3a', 3b' abrazan las porciones laterales más pequeñas 4b', 4a' y/o debido a que los perfiles 1a', 1b' se acoplan perfectamente, la sección de caja así formada es robusta y no se deslizará longitudinalmente entre sí.
- El perfil 1, 1' de la invención se forma de un material en lámina plana, típicamente suministrado desde una bobina. Se hace referencia a la Figura 4, en donde el material en lámina 100 suministrado desde una bobina (no mostrada) se pasa a través de una serie de pares de rodillos 200, 220, 230, 240. Normalmente habrá más de cuatro pares y, para formar el perfil específico 1 de la Figura 1, uno esperaría entre 12 y 15 pares de rodillos, por ejemplo 14 pares. Para formar una viga en I, uno podría esperar 18 pares de rodillos.
- El material en lámina 100 se pasa primero a través de un par de rodillos de grabado 200 que comprenden un primer rodillo 180 y un segundo rodillo 190 que giran en sentido contrario alrededor de los respectivos ejes 201, 202. El par de rodillos de grabado 200 hace que el material en lámina 100 se grabe para proporcionar un material en lámina grabado 101, que puede formarse subsecuentemente para formar un perfil 1 de la invención.
- El paso del material en lámina grabado 101 a través de sucesivos pares de rodillos 220, 230, 240 provoca que los almenados (20, 21) en la porción de base 2, alarguen los nervios 30, 40 y doblen las porciones laterales 3, 4 y las porciones de salientes 5, 6.
- Como puede verse, los rodillos 220, 230, 240 doblan sucesivamente el material en lámina 101 en la región de las porciones de unión JP 1-4 para formar las proyecciones grabadas en proyecciones en forma de L 10e.
- Mientras la descripción anterior describe la fabricación de un perfil 1 con superficies lisas 2, 3, 4, es posible proporcionar un perfil con una o más partes moleteadas (de acuerdo con el perfil 1' mostrado en la Figura 2) o con grabados y/o porciones endurecidas por deformación. Si se requiere el perfil moleteado, la operación de moleteado puede tener lugar aguas arriba o aguas abajo de los rodillos de grabado 200 o, alternativamente, las partes del rodillo 180 (y/o 190) pueden proporcionarse con secciones de moleteado exteriores a las secciones de grabado.
- Si se desea para proporcionar un perfil que tenga porciones endurecidas por deformación, por ejemplo, endurecido por deformación de acuerdo con uno de los métodos descritos en uno de los documentos GB2450765A o EP0891234A, es posible endurecer por deformación el material en lámina aguas arriba o aguas abajo del par de rodillos de grabado 200. Sin embargo, preferimos, por razones de eficiencia, grabar y endurecer por deformación el material en lámina 100 simultáneamente.
- Se hace referencia a la Figura 5, que muestra un par de rodillos 200a de grabado y endurecimiento por deformación simultáneos. El primer, rodillo superior (como se muestra) 180a lleva (se muestran cuatro) una serie plural circunferencial de rebajes radiales 181a distribuidos a lo largo de la superficie circunferencial 182a del rodillo 180a. El segundo, rodillo inferior 190a tiene una serie plural circunferencial equivalente de proyecciones 191a, distribuidas correspondientemente de manera que los rebajes 181a y las proyecciones 191a cooperan en el uso.
- El paso del material en lámina 100 entre los rodillos emparejados 180a, 190a hace que las proyecciones 191a graben el material en lámina 100 estirando y forzando el material en lámina en los rebajes 181a en el rodillo superior 180a, formando de esta manera un material en lámina plano 101a que tiene columnas plurales de proyecciones grabadas 110a, una columna correspondiente a cada serie circunferencial de rebajes 181a en el primer rodillo 180a y a la correspondiente serie de proyecciones 191a en el segundo rodillo 190a.
- Fuera de las regiones de grabado 181a, 191a, cada rodillo 180a, 190a lleva una serie de elementos formadores macho en las respectivas regiones de endurecimiento por deformación 182a, 192a. Los formadores machos de un rodillo se

entrelazan con los del otro rodillo de manera que cuando los rodillos 180a, 190a giran en sentido contrario, los formadores machos de un rodillo se extienden a los espacios entre los formadores macho sobre el otro rodillo, y viceversa. El endurecimiento por deformación puede realizarse de acuerdo con uno o más métodos descritos en nuestras solicitudes de patente anteriores, GB2450765A o EP0891234A, y preferentemente de acuerdo con el documento EP2091674.

5 Para ayudar con la alineación de los rodillos 180a, 190a, un rodillo (por ejemplo, 180a) puede proporcionarse con porciones de extensión periféricas (por ejemplo, como se indica en 183a) que pueden viajar en porciones de rebajes periféricas emparejadas (por ejemplo, como se indica en 193a) en el otro rodillo (por ejemplo, 190a).

10 El material en lámina puede formarse en un perfil en C, por ejemplo, como se muestra en relación con la Figura 1.

La Figura 6 y las Figuras 6A y 6B muestran detalles de los rodillos de grabado de acuerdo con la invención que son capaces de grabado y endurecimiento por deformación del material en lámina a medida que pasa entre ellos.

15 Con referencia en primer lugar a la Figura 6, se muestra un primer rodillo 180b que tiene dos regiones de grabado 181b que comprenden una serie de rebajes circunferenciales. Fuera de la región de grabado 181b, el rodillo 180b tiene tres regiones de endurecimiento por deformación 182b que comprenden una serie de elementos formadores macho. También se muestra un segundo rodillo 190b que tiene dos regiones de grabado 191b que comprenden una serie de proyecciones circunferenciales. Fuera de la región de grabado 191b, el rodillo 190b tiene tres regiones de endurecimiento por
20 deformación 192b que comprenden una serie de elementos formadores macho.

Con referencia ahora a la Figura 6A, se muestra una sección del primer rodillo 180b, que incluye una parte de una región de grabado 181b y una región de endurecimiento por deformación 182b. En la región de endurecimiento por deformación 182b, el rodillo 180b tiene una base o raíz 185b desde la que se levantan miembros plurales formadores macho 186b. El
25 rodillo 180b tiene una dirección circunferencial C' y se proporcionan una dirección transversal T' y filas 187b de miembros formadores macho 186b que se extienden en una dirección D' entre la dirección circunferencial C' y la dirección transversal T'.

La región de grabado 181b comprende una banda que tiene una superficie 183b que se eleva con respecto a la raíz 185b del rodillo 180b (es decir, la superficie 183b está radialmente más lejos del centro del rodillo 180b que la raíz 185b).
30 Extendiéndose hacia la superficie 183b está una serie de rebajes 184b, cada uno de los cuales es rectangular con lados paralelos que se extienden en la dirección transversal T' y con extremos redondos.

Con referencia ahora a la Figura 6B, se muestra una sección del segundo rodillo 190b, que incluye una parte de una región de grabado 191b y una región de endurecimiento por deformación 192b. En la región de endurecimiento por deformación 192b, el rodillo 190b tiene una base o raíz 195b desde la que se levantan miembros plurales formadores macho 196b. El rodillo 190b tiene una dirección circunferencial C" y se proporcionan una dirección transversal T" y filas 197b de miembros formadores macho 196b que se extienden en una dirección D" entre la dirección circunferencial C" y la dirección transversal T".
35

La región de grabado 191b comprende una banda que tiene una superficie 193b que se eleva con respecto a la raíz 195b del rodillo 190b (es decir, la superficie 193b está radialmente más lejos del centro del rodillo 190b que la raíz 195b).
40 Extendiéndose desde la superficie 193b está una serie de proyecciones 194b, cada una de las cuales es rectangular con lados paralelos que se extienden en la dirección transversal T' y con extremos redondos.

En uso, los rodillos 180b, 190b se alinean de manera que los formadores machos 186b del primer rodillo 180b se entrelazan con los formadores machos 196b del segundo rodillo 190b y las proyecciones 194b del segundo rodillo se extienden al menos parcialmente hacia los rebajes 184b del primer rodillo 180b.
45

Cuando se pasa el material en lámina entre los rodillos 180b, 190b, el material en lámina se graba entre las regiones de grabado cooperantes 181b, 191b y se endurece por deformación en las regiones de endurecimiento por deformación cooperantes 182b, 192b. En las regiones de grabado, el material en lámina se agarra entre las superficies enfrentadas 183b, 193b y se estira en la región de las proyecciones 194b y rebajes 184b para asumir la forma de las proyecciones 194b. En cada una de las regiones de endurecimiento por deformación, el material en lámina no entra en contacto con la raíz 185b, 195b de ninguno de los rodillos 180b, 190b, pero se estira localmente para endurecer por deformación el material mediante la acción de los miembros machos entrelazados 182b, 192b, es decir, no hay compresión del material en lámina entre una proyección 182b (o 192b) en un rodillo 180b (o 190b) y la raíz 195b (o 185b) del otro rodillo 190b (o 180b). En otras palabras, cuando las herramientas se entrelazan, existe un espacio libre entre los picos de las proyecciones (por ejemplo, 182b) en un rodillo (por ejemplo, 180b) y la raíz (por ejemplo, 195b) en el otro rodillo (por ejemplo, 190b) que es igual a, o preferentemente mayor que el calibre base del material en lámina a procesarse. Por el contrario, en las regiones de grabado, no existe tal espacio libre. Es en virtud de las configuraciones respectivas (es decir, que la superficie 183b de la banda se eleva con respecto a la raíz 185b, y que la superficie 193b de la banda se eleva con respecto a la raíz 195b) que se efectúa el grabado en esa región y debido a que existe un espacio adecuado entre los rodillos de revestimiento en las regiones de endurecimiento por deformación en frío, que el material en lámina se endurece por deformación en esas regiones.
50
55
60
65

ES 2 845 645 T3

Es extremadamente ventajoso poder realizar cada una de las distintas metodologías de formación en una sola pasada a través de un juego de rodillos 180, 190.

5 El perfil 1, por ejemplo donde una o más de las porciones laterales 3, 4, de base 2, porciones de salientes 5, 6 se endurecen por deformación y se forman de acuerdo con la invención, tiene mejores características de compresión que las ausentes en la serie de proyecciones 10a-d.

10 Esto es sorprendente porque el perfil no se ha endurecido por deformación en las porciones de unión, sino más bien se ha grabado, lo que conduce a un adelgazamiento. Son las porciones de unión las que se requieren para resistir las fuerzas deflectoras. En consecuencia, se esperaría un deterioro en las características de compresión, en comparación con un perfil que se ha endurecido por deformación o que no se ha procesado (grabado) en absoluto.

15 Con referencia a las figuras 7, 7A, 7B y 7C, se muestra un perfil 50 de acuerdo con la invención con una serie de proyecciones 60 a lo largo de cada porción de unión JP1", JP2" y las uniones J1" y J2". Las proyecciones 60 se extienden hacia fuera desde la superficie exterior del perfil 50. Aunque no se muestra, una o más o cada una o todas las superficies del perfil 50 (fuera de las uniones J" y las porciones de unión JP") pueden endurecerse por deformación de acuerdo con la descripción anterior y/o moletearse o tratarse de cualquier otra manera. Preferimos que las superficies se endurezcan por deformación. El perfil 50 puede ser una sección en forma de C, U u otra, y las características de la lámina y/o proyección(es) descritas más abajo son igualmente aplicables a otras formas de sección, formas de proyección, etc.

20 La serie de proyecciones y cada proyección 60 tiene uno o más de un paso P, un ancho W, una profundidad de forma F y una posición de forma FP.

25 El paso P es la distancia (formación) entre proyecciones. Para un material en lámina con un calibre G, preferimos un paso P que puede ser de 2 a 20 veces el calibre base G y es preferentemente de 5 a 15 veces el calibre base G del material. Preferentemente, el paso P es de 6 a 14 veces el calibre base G, y con la máxima preferencia de 8 a 12 veces el calibre base G.

30 El ancho W de cada proyección 60 se determina como la distancia lineal entre la intersección de una línea que denota una tangente α del vértice de la superficie superior 60t de la proyección 60 y las líneas formadas entre el inicio de la parte de la raíz (por ejemplo, 193b en la Figura 6B) de la región de grabado (por ejemplo, 191b en la Figura 6B) de un rodillo (por ejemplo, 190b en la Figura 6B) cuando se acopla con el material en lámina para formar la proyección 60 y la porción plana del material en lámina inmediatamente fuera de la proyección. En algunas modalidades, el ancho W de una proyección puede ser de 0,2 P a menos de P, preferentemente de 0,25 P a 0,75 P y con la máxima preferencia de 0,4 P a 0,6 P.

40 La profundidad de forma F es la distancia entre una primera cara 60f del material en lámina y la superficie superior 60t (o una tangente α del vértice de la superficie superior 60t donde la superficie superior 60t no es plana, como se muestra) de una proyección 60. En algunas modalidades, la profundidad de forma F es de entre 1,5 y 4 veces el calibre base G del material, preferentemente entre 1,6 y 3,5 veces el calibre base G y con la máxima preferencia de 1,8 a 3 veces el calibre base G.

45 La posición de forma FP se define como la distancia lineal entre el extremo de la parte curva de una proyección 60 en una porción de unión JP1"(o JP2") y el extremo de la parte curva del perfil 50. En algunas modalidades, la posición de forma FP de una proyección puede ser de 0,2 G a G, preferentemente de 0,25 G a 0,75 G y con la máxima preferencia de 0,4 G a 0,6 G.

50 En la región de la porción de unión JP1"(o JP2"), la proyección 60 puede ser curva. Tal proyección curva 60 puede tener un radio de curvatura interno IR y un radio de curvatura externo OR. En algunas modalidades, el radio de curvatura interno IR de una proyección puede ser de 0,2 G a G, preferentemente de 0,25 G a 0,75 G y con la máxima preferencia de 0,4 G a 0,6 G. El radio de curvatura externo puede ser IR + G.

55 Debido a la naturaleza del relieve, el material en lámina se estira cuando se forman las proyecciones 10. El grosor resultante RT (por ejemplo, medido en la dirección de la línea XX-XX en la Figura 7C - una línea a 45° del eje principal del material en lámina) es preferentemente de 0,9 G a 0,55 G donde F es de 1,8 a 3 G. Debido a que el material en lámina se sujeta durante el proceso de grabado entre un formador macho y uno hembra, el grosor de la lámina en la región de la superficie superior 60t (es decir, medido en una dirección perpendicular al eje principal del material en lámina) permanece inalterado, o al menos sustancialmente y no hay cambios en las propiedades físicas de la lámina en esa región. Por tanto, son las porciones laterales de cada proyección 10 las que experimentan un adelgazamiento como consecuencia de la operación de grabado.

60 Las características descritas anteriormente en relación con la Figura 7 son igualmente aplicables a una o más de las otras modalidades. En cada caso anterior (y preferentemente en cada caso de la invención), se proporcionan terrenos planos FL entre miembros sucesivos de una serie. En la región de los terrenos planos, el material en lámina permanece al menos sustancialmente inalterado.

En la Figura 8 se muestran perfiles de montantes plurales 1 en una orientación vertical ubicados entre las vías horizontales superiores e inferiores (UT y LT respectivamente) con longitudes de placa de yeso PB contiguas con la primera porción lateral 3 y la segunda porción lateral 4. Como se muestra, en al menos algunos de los perfiles de montantes 1, un borde de una longitud de placa de yeso PB1 se alinea con el nervio longitudinal 30, que puede proporcionar una guía visual de ubicación al instalador. Un borde de una longitud adicional de placa de yeso PB2 se alinea en el pilar con el borde de la placa de yeso PB1, para formar de esta manera parte de una pared de montantes SW. Debido al aumento de la resistencia a la compresión proporcionada por las proyecciones 10a-d, es mucho menos probable que las porciones laterales 3, 4 se flexionen, con respecto a la porción de base 2, cuando la placa de yeso PB1 (y/o la longitud adicional PB2) se asegura al perfil 1. Esto tiene el efecto de reducir la incidencia del fenómeno conocido como "paso de tabla". Una o ambas vías LT, UT pueden formarse con proyecciones 10 de acuerdo con la invención. Una o algunas o todas las porciones de cada perfil fuera de las porciones de unión (o uniones, si las hay) pueden laminarse en frío y endurecerse por deformación, grabarse, moletearse, acuñarse, etc. Preferimos que al menos algunas de esas porciones (y preferentemente cada una) se endurezcan por deformación en frío, por ejemplo, como se describe en nuestras patentes identificadas anteriormente (EP0891234 o EP2091674, preferentemente la última), y como se muestra en relación con las Figuras 5 y 6.

Para demostrar el aumento de la resistencia a la compresión se llevaron a cabo una serie de pruebas, como sigue.

Ejemplo 1

Para probar la rigidez de una única porción del perfil 1 de la invención, se cargó una de las porciones de pared 3 o 4 de un perfil de acuerdo con la invención y se midió la deflexión. El perfil tenía las siguientes características, ancho 63 mm, altura de la pared 32 y 34 mm. El calibre base G era de 0,5 mm, las proyecciones tenían un paso P de 5 mm, y cada una era de 7 mm de largo y tenían una ancho W de 2,5 mm, una profundidad de forma F de 1 mm y RT era de 0,4 mm.

La prueba permitió calcular la rigidez. A esto lo llamamos una prueba de una sola pierna.

Ejemplo comparativo 1

Un perfil de idéntico tamaño y longitud pero sin las proyecciones 10 de la invención se probó de forma idéntica.

Los resultados se muestran en la Tabla 1.

	Deflexión (mm) a 50N	Deflexión (mm) a 150N	Rigidez (N/mm)	Variación (%)
Ej, 1	0,667	1,967	38,5	(1)
C, Ej, 1	0,52	1,8107	38,7	-

Los datos en la Tabla 1 demuestran que la rigidez del perfil 1 de la invención es prácticamente idéntica a la de un perfil de la técnica anterior. Este es un resultado sorprendente porque el adelgazamiento del material provocado como resultado del grabado llevaría a esperar que la rigidez se reduciría en un perfil 1 de la invención.

Ejemplo 2

Para probar la rigidez de ambas porciones de pared del perfil 1 de la invención, se cargaron ambas porciones de pared 3 o 4 de una muestra idéntica a la descrita en el Ejemplo 1 y se midió la deflexión, a esto lo llamamos Prueba de Pierna Doble. Esto permitió calcular la rigidez.

Ejemplo comparativo 2

Un perfil de idéntico tamaño y longitud pero sin las proyecciones 10 de la invención se probó de forma idéntica.

Los resultados se muestran en la Tabla 2.

	Deflexión (mm) a 50N	Deflexión (mm) a 100N	Rigidez (N/mm)	Variación (%)
Ej, 2	2,255	4,83	19,4	6
C, Ej, 2	2,32	5,06	18,2	-

Los datos de la Tabla 2 demuestran que el perfil de deflexión y la rigidez del perfil 1 de la invención es sustancialmente mayor que el de un perfil de la técnica anterior. Estos son resultados sorprendentes, en particular debido a que la aparente identidad en la Prueba de una Sola Pierna y debido al cambio de material provocado como resultado del grabado, sugeriría que la rigidez se reduciría en un perfil 1 de la invención. Creemos que esto muestra una mejora significativa sobre la técnica anterior.

Ejemplo 3

5 Realizamos algunas pruebas comparativas en una muestra del montante 1 que tiene proyecciones 'externas' 10 de acuerdo con la Figura 1 (Ejemplo 3A) y una muestra del montante 1' que tiene proyecciones 'internas' 10' de acuerdo con la Figura 2 (Ejemplo 3B). Cada uno de los montantes 1, 1' tenía una pared base 2, 2' de 70 mm, una primera pared lateral 3, 3' de 34 mm, una segunda pared lateral 4, 4' de 32 mm y salientes torneados de 5, 5', 6, 6' de 6,5 mm.

10 Ambos montantes 1, 1' tenían el mismo número y serie de proyecciones 10, 10' (siendo la serie que se muestra en la Figura 1, que son proyecciones en cada una de las porciones de unión JP1 (de JP1'-JP4 (o JP4'))). Se determinó el momento de inercia y el módulo de sección de cada uno de los montantes 1, 1'.

Ejemplo comparativo 3

15 Un perfil de idéntico tamaño y forma pero sin las proyecciones se probó de forma idéntica. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos que muestran el momento de inercia (I) y el módulo de sección (Z).

	I_{xx} (mm ⁴)	I_{yy} (mm ⁴)	Z_{xx} (mm ³)	Z_{yy} (mm ³)
20 Ej. 3A	60500	10700	1650	420
Ej. 3B	58200	10100	1700	450
C. Ej. 3	58200	9700	1650	410

25 Se puede ver claramente que el momento de inercia I (indicativo de la resistencia a la flexión) es mayor en ambos ejemplos de la invención entre un 4 y un 10 % y el módulo de sección es de 2,5 a 7 % (ambos en la dirección y).

30 Ambos resultados muestran que un perfil fabricado de acuerdo con la invención es más rígido que un perfil fabricado de acuerdo con la técnica anterior.

Para probar además el rendimiento de los perfiles de la invención, realizamos algunas pruebas adicionales.

Ejemplo 4

35 Realizamos una serie de pruebas de flexión de tres puntos en muestras plurales de perfiles fabricados de acuerdo con la invención y formados de acuerdo con la Figura 1 y el Ejemplo 1. Se montaron pares de perfiles con una longitud de 2,2 m como se muestra en las Figuras 9A a 9C y se aplicó una carga en el punto medio de los pares de perfiles.

Ejemplo comparativo 4

Un par de perfiles de las mismas dimensiones pero sin las proyecciones se probaron de la misma forma que se establece en el Ejemplo 4.

45 Los resultados (promedio de 3 pruebas en cada caso) se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos de la Prueba de Flexión de Tres Puntos para el Ejemplo 4 y el Ejemplo Comparativo 4

	Carga máxima (N)	Extensión máxima (mm)	Fuerza @ 3 mm (N)	Fuerza @ 5 mm (N)
50 Ej. 4	1338	17	245	430
C. Ej. 4	848	12	226	383

55 Los resultados demuestran claramente que el perfil de la invención se desempeñó mejor en términos de su capacidad para soportar fuerzas deflectoras que un perfil de la técnica anterior.

Ejemplo 5

60 Decidimos investigar además el rendimiento de compresión de una sola pierna montando una serie de perfiles de la invención en un banco de pruebas como se muestra en la Figura 10. Los perfiles de la invención se fabricaron de acuerdo con los del Ejemplo 1 y la Figura 1.

Ejemplo comparativo 5

65 Probamos una serie de perfiles de la técnica anterior que tienen las mismas dimensiones que los del Ejemplo 5 pero sin las proyecciones.

Los resultados (promedio de cuatro pruebas en cada caso) se muestran en la Tabla 5.

	Carga máxima (N)	Extensión máxima (mm)	Fuerza @ 4 mm (N)	Fuerza @ 8 mm (N)
Ej. 5	303	13	156	254
C. Ej. 5	188	14	91	153

Estos resultados demuestran que a medida que aumenta la cantidad de compresión (es decir, en comparación con el Ejemplo 1), el perfil de la invención muestra un mejor rendimiento sobre la técnica anterior.

Ejemplo 6

Para investigar el rendimiento del perfil de la invención se construyó una serie de paredes de montantes, siendo las paredes de 3,6 m de altura (Ejemplo 6A) o 4,2 m de altura (Ejemplo 6B). Cada pared comprendía una sección de vía de la viga y la calzadura de 3,6 m de longitud y entre las cuales se ubicaban 7 montantes equidistantes formados de perfiles de acuerdo con la invención.

Para el Ejemplo 6A, se unió una sola capa de placa de yeso a cada lado del bastidor así formado para formar una pared de montante de 3,6 m de alto y 3,6 m de ancho.

Para el Ejemplo 6B, se unió una capa doble de placa de yeso a cada lado del bastidor así formado para formar una pared de montante de 4,2 m de alto y 3,6 m de ancho.

Cada pared se sometió a una presión positiva aplicada uniformemente sobre la superficie de la pared, incrementándose la presión en incrementos de 50 N/m².

Ejemplo comparativo 6

Se construyeron dos paredes idénticas de perfiles de la técnica anterior que tenían las mismas características pero estaban ausentes las proyecciones grabadas de la invención.

Los resultados se muestran en la Tabla 6 y se indican gráficamente en la Figura 11A (paredes de 3,6 m de altura) y la Figura 11B (paredes de 4,2 m de altura).

	Def @ 200 N/mm ² (mm)	Fuerza @ L/240 (N/m ²)	Rigidez a la flexión @ L/240 (Nm ²)
Ej. 6A	14	205	29944
C. Ej. 6A	16	195	28515
Ej. 6B	11	266	62311
C. Ej. 6B	17	202	46918

Los datos demuestran que el perfil de la invención se desempeña mejor cuando se construye como una pared que los perfiles de la técnica anterior.

Además, en una prueba adicional se encontró que el paso de tabla se redujo significativamente en los perfiles de la invención en comparación con los perfiles de la técnica anterior.

También está dentro del alcance de la invención proporcionar una serie de proyecciones 10 en cada vértice de porciones no colineales del perfil 1, o cualquier otro perfil. Además, las proyecciones 10 pueden proporcionarse en un único vértice de porciones no colineales de un perfil (o el perfil 1) o de hecho en vértices plurales.

Las proyecciones 10 en el perfil 1 se extienden hacia afuera, lo que se prefiere porque, creemos, que conduce a un mejor rendimiento. Algunas o todas las proyecciones en la misma o diferentes series (10a-d) pueden extenderse hacia adentro. Además, el grabado puede realizarse mediante el uso de un rodillo de formación (por ejemplo, un rodillo 180 o 190) que lleva formaciones y un rodillo simple (por ejemplo, el otro del rodillo 190 o 180), provocando la acción combinada de ambos la formación de las proyecciones 10a-d. Las proyecciones pueden ser de cualquier forma. Preferimos proyecciones grabadas con una forma que tiene un eje principal que no es paralelo al eje principal del perfil porque esto conduce a una mayor mejora en el rendimiento.

Preferimos perfiles que ambos se hayan grabado, que se graben para formar dichas proyecciones 10, y se endurezcan por deformación. Se prefieren las herramientas que pueden realizar ambas operaciones simultáneamente en un material en lámina. En las operaciones y herramientas preferidas, las regiones de grabado y gofrado (y los relieves consiguientes) están unidas, en la dirección transversal de la pieza de trabajo o de la lámina de metal, mediante regiones de endurecimiento por deformación y de endurecimiento por deformación (y regiones de endurecimiento por deformación

consecuentes), en la dirección de corrida de la herramienta, teniendo el material en lámina los correspondientes relieves y zonas de endurecimiento por deformación.

5 Las proyecciones grabadas pueden tener un paso de 3 mm o mayor. En algunas modalidades, en una dirección a lo largo de una serie de proyecciones, del 30-70 % de la distancia se toma por el ancho W de las proyecciones. El paso de las proyecciones en una serie en una porción de unión puede ser diferente al paso de las proyecciones en otra porción de unión en el mismo perfil.

10 El perfil 1 puede ser de otras formas. Puede proporcionar una rejilla para un falso techo u otras estructuras o miembros de sección. Por ejemplo, el perfil puede ser de una forma de sección I, Z, W u otra, por ejemplo, una sección de caja u otra forma tridimensional, ya sea regular, irregular o enrevesada de cualquier otra manera. Podemos proporcionar perfiles de acero de hasta 3 mm de grosor.

REIVINDICACIONES

- 5** 1. Un perfil alargado (1; 1'; 50) que tiene una primera porción (2; 2') y una segunda porción (3; 3'), la primera (2; 2') y la segunda (3; 3') porción que se unen entre sí en una primera porción de unión (JP1, JP1', JP1'') paralela a un eje principal del perfil, la primera (2; 2') y la segunda (3; 3') porción que no son colineales o no son coplanares, la porción de unión (JP1; JP1') que comprende una serie (10; 10') de formaciones alargadas elevadas o rebajadas (10a, 10a'; 60), extendiéndose cada formación alargada (10a; 10a'; 60) a través de la primera porción de unión (JP1; JP1'; JP1'') en una dirección que no es paralela al eje principal (A; A') del perfil (1; 1'; 50) y los terrenos planos (FL; FL') se proporcionan entre formaciones alargadas sucesivas (10a; 10a'; 60) en una serie (10; 10') y caracterizado porque el paso (P) entre las formaciones alargadas sucesivas (10a; 10a'; 60) en una serie (10; 10') es de 2 a 20 veces el grosor (G) del terreno plano (FL; FL') y en una dirección a lo largo de la serie (10; 10') es de 30-70 % de la distancia que se toma por el ancho W de las formaciones alargadas (10a, 10a'; 60).
- 15** 2. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las formaciones (10a; 10a'; 60) son formaciones grabadas elevadas.
- 20** 3. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con la Reivindicación 1 o 2, que comprende además una tercera porción (4; 4') y en donde la tercera porción (4; 4') se une a la primera porción en una segunda porción de unión (JP2; JP2'; JP2''), y en donde la segunda porción de unión (JP2; JP2'; JP2'') comprende una segunda serie de proyecciones o formaciones grabadas (10b; 10b'; 60).
- 25** 4. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde una o más de las formaciones alargadas (10a; 10a'; 60) tiene un eje principal que se inclina al eje principal (A; A') del perfil (1; 1'; 50).
- 30** 5. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde una o más de las formaciones alargadas (10a; 10a'; 60) son rectangulares, por ejemplo rectangulares con extremos redondos o curvos.
- 35** 6. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde la o cada serie (10; 10') de formaciones alargadas (10a; 10a'; 60) es regular o irregular.
- 40** 7. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde el exterior de la o cada porción de unión (JP1; JP1'; JP1'') se proporciona además en al menos una de las porciones primera (2; 2') y segunda (3; 3') y en cada lado de dicha al menos una de las porciones primera (2; 2') y segunda (3; 3') una serie de proyecciones y depresiones, las depresiones en un lado de dicha en al menos una de la primera y segunda porciones correspondientes a las proyecciones en el otro lado de dicha al menos una de la primera y segunda porciones.
- 45** 8. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde al menos una parte de la primera (2; 2') o segunda (3; 3') o, si está presente, la tercera (4; 4') porción se graba, moletea o endurece por deformación, preferentemente se endurece por deformación.
- 50** 9. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con la Reivindicación 7 o la Reivindicación 8 cuando depende de la Reivindicación 7, en donde la serie de proyecciones y depresiones se endurece por deformación.
- 55** 10. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde al menos una de las formaciones alargadas (10a; 10a'; 60) tiene una profundidad de forma F de entre 0,5 y 4 veces el calibre base G del material, preferentemente entre 0,6 y 3,5 veces el calibre base G y con la máxima preferencia de 0,8 a 3 veces el calibre base G.
- 60** 11. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde el paso P de las formaciones alargadas (10a; 10a'; 60) en una serie (10; 10') es de 5 a 15 veces el calibre base G del material, preferentemente el paso P es de 6 a 14 veces el calibre base G, y con la máxima preferencia de 8 a 12 veces el calibre base G.
- 65** 12. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde cada formación alargada (10a; 10a'; 60) tiene un ancho W y el ancho W de una proyección puede ser de 0,2 P a P, preferentemente de 0,25 P a 0,75 P y con la máxima preferencia de 0,4 P a 0,6 P.
13. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde la longitud de una formación alargada (10a; 10a'; 60) es de 3 a 20 veces el grosor G del terreno plano.
14. Un perfil (1; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, en donde las formaciones alargadas (10a, 60) son formaciones alargadas elevadas.
15. Un perfil (1; 1'; 50) de acuerdo con cualquier Reivindicación anterior, proporcionado como una sección en U, C, W, Z, T, I o con una sección transversal rectangular, trapezoidal, romboédrica o triangular.

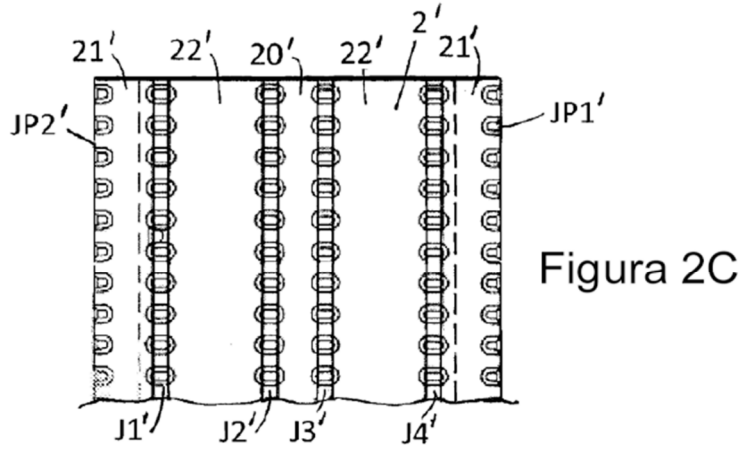


Figura 2C

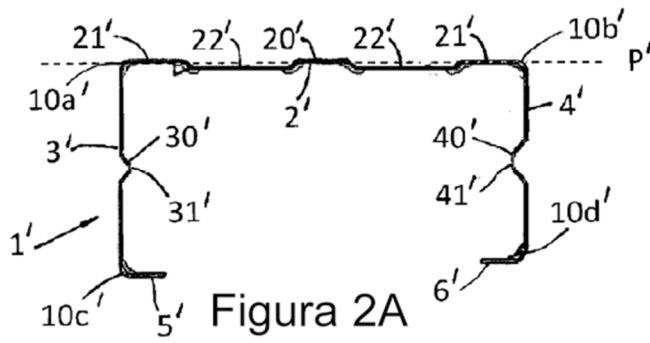


Figura 2A

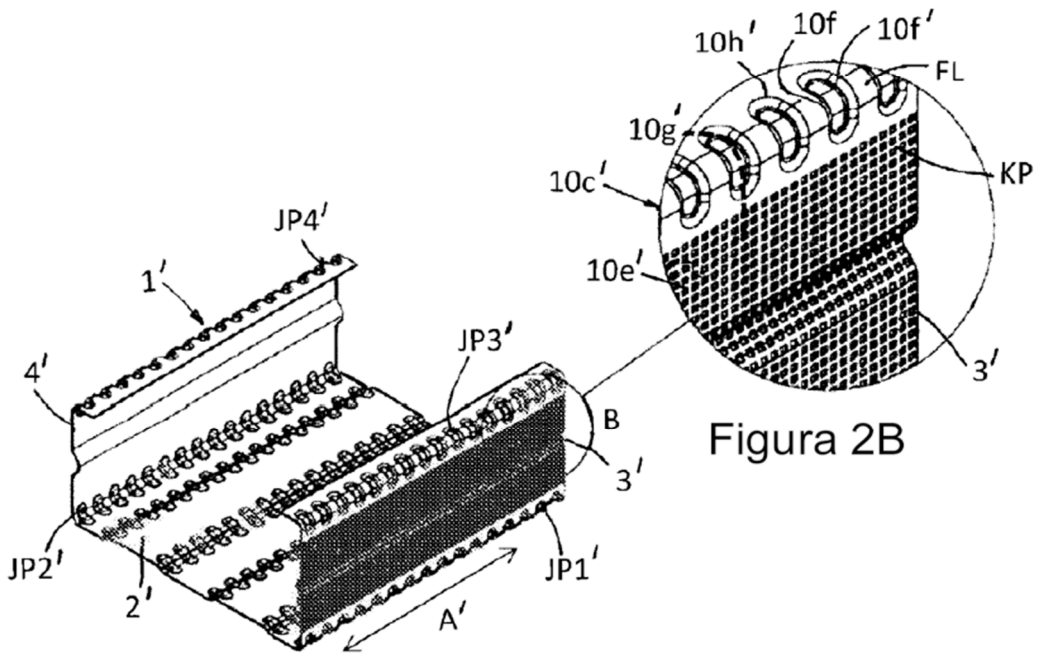
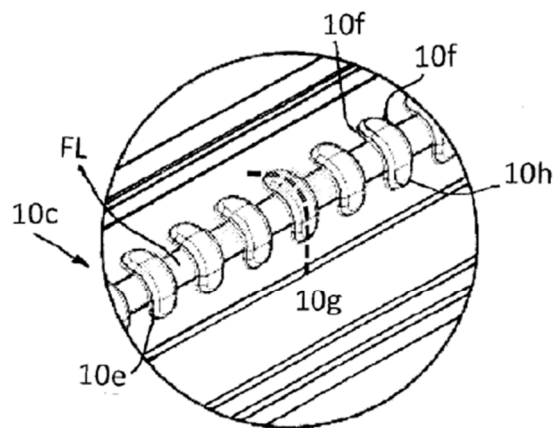
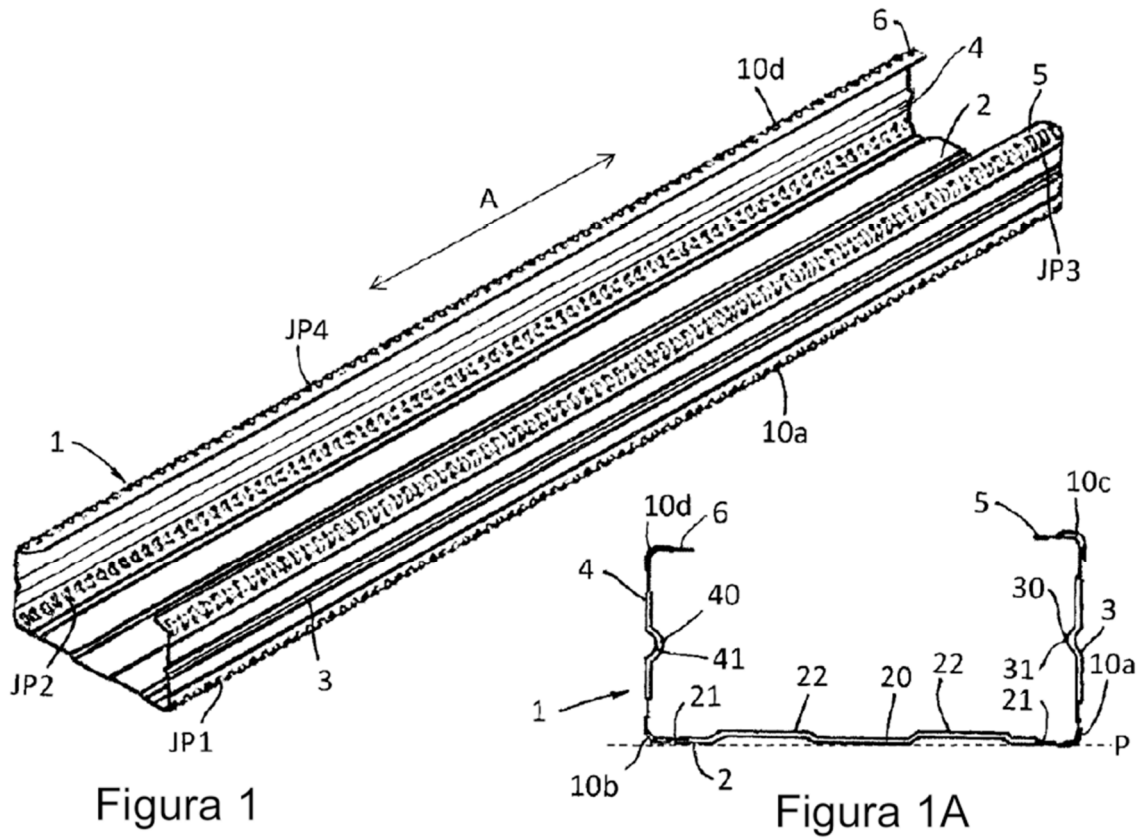


Figura 2B

Figura 2



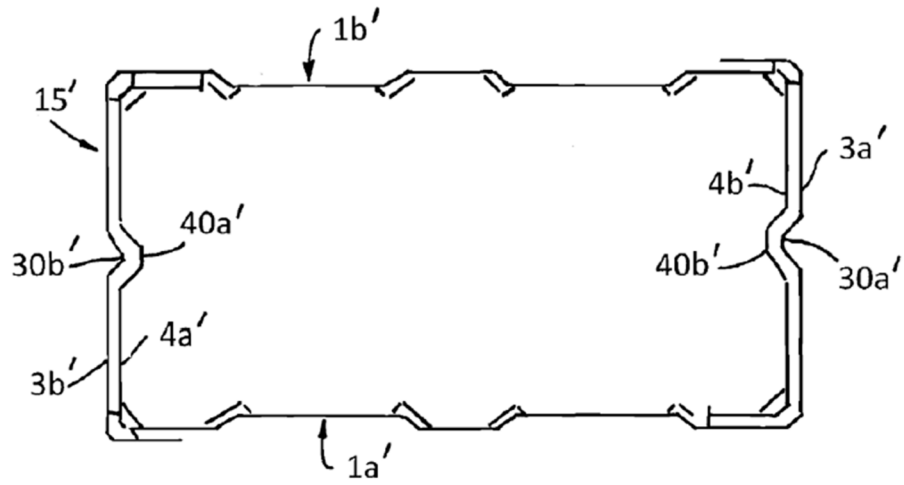


Figura 3

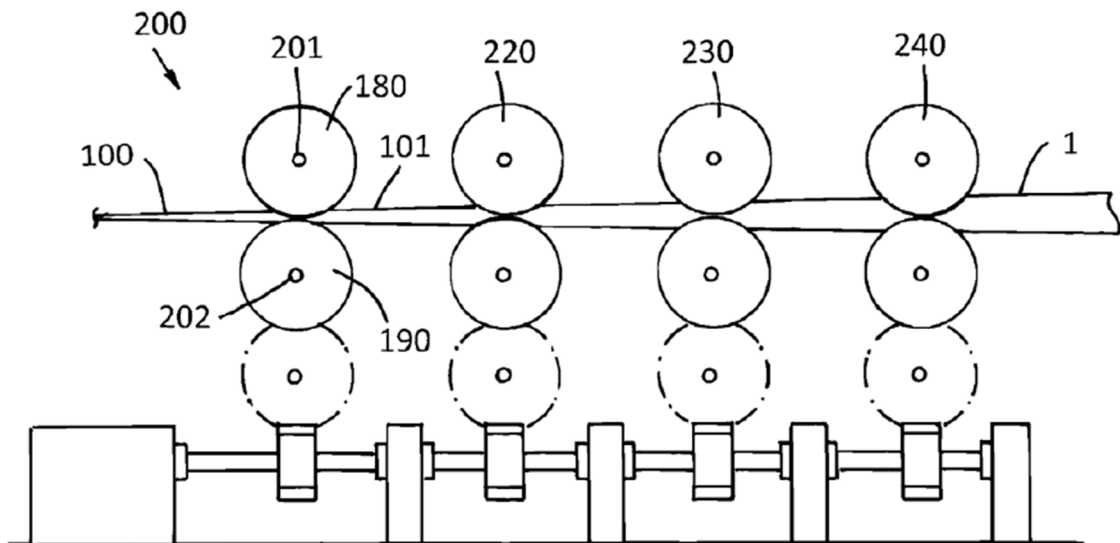


Figura 4

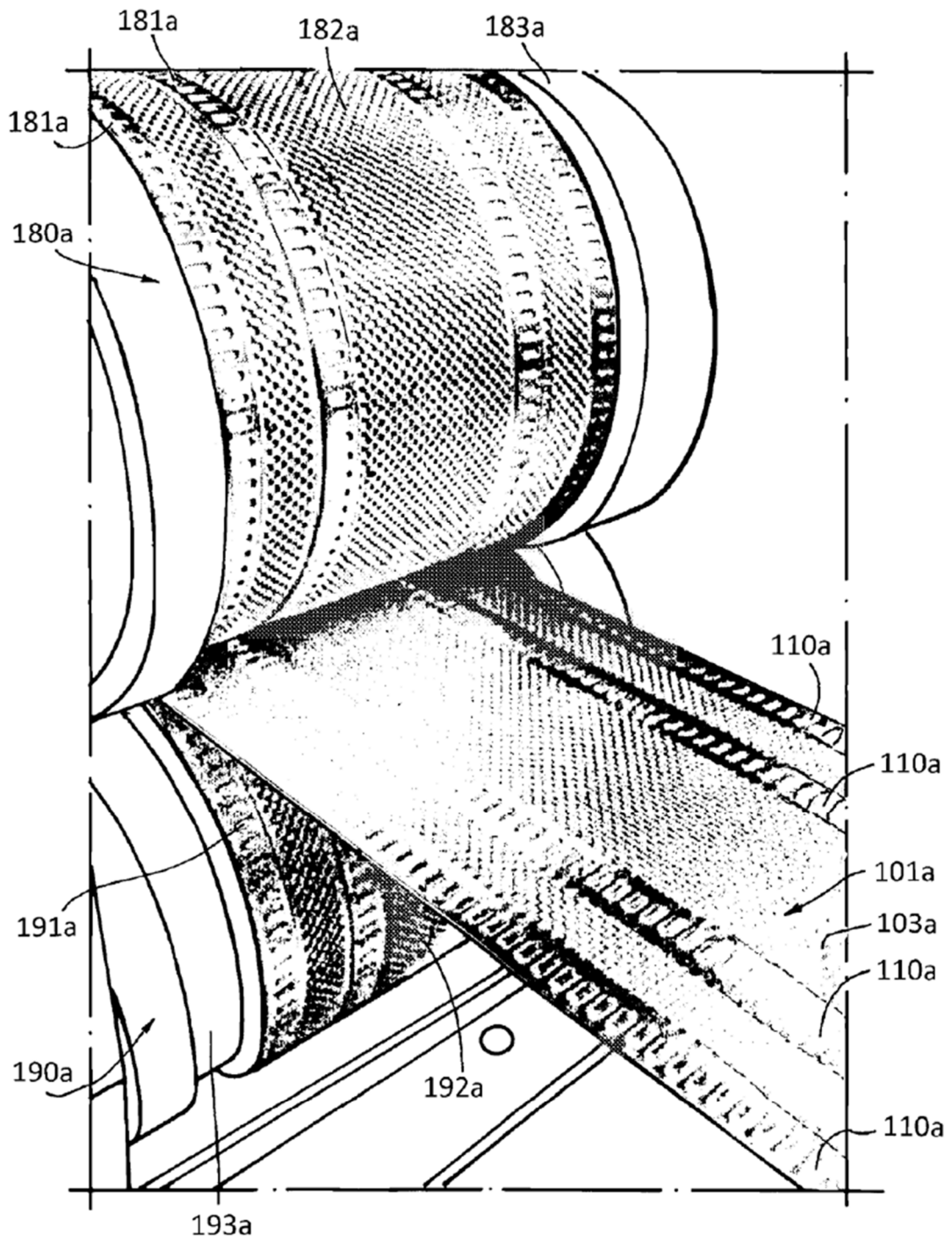


Figura 5

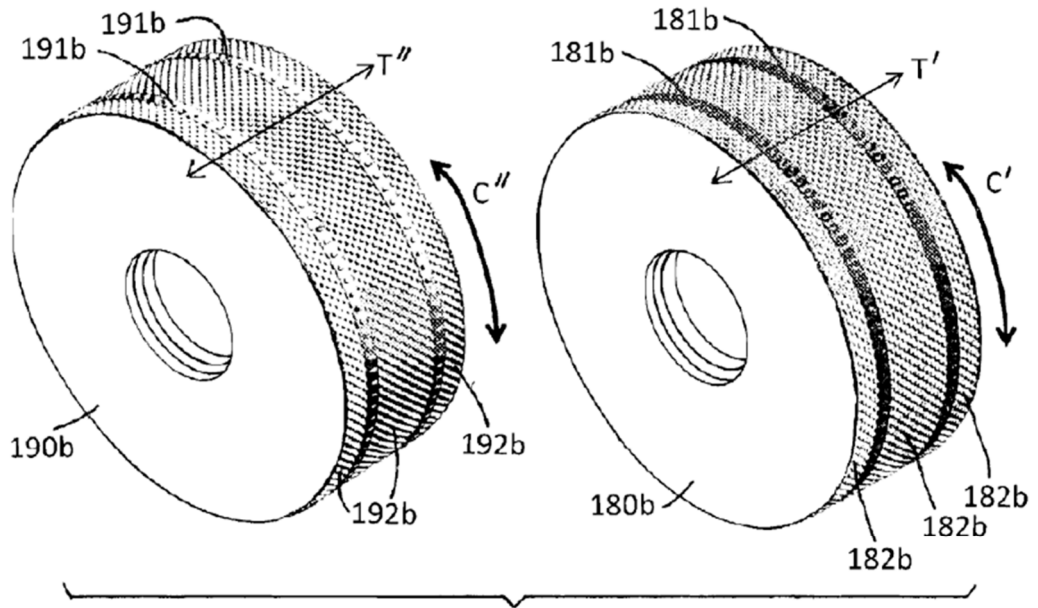


Figura 6

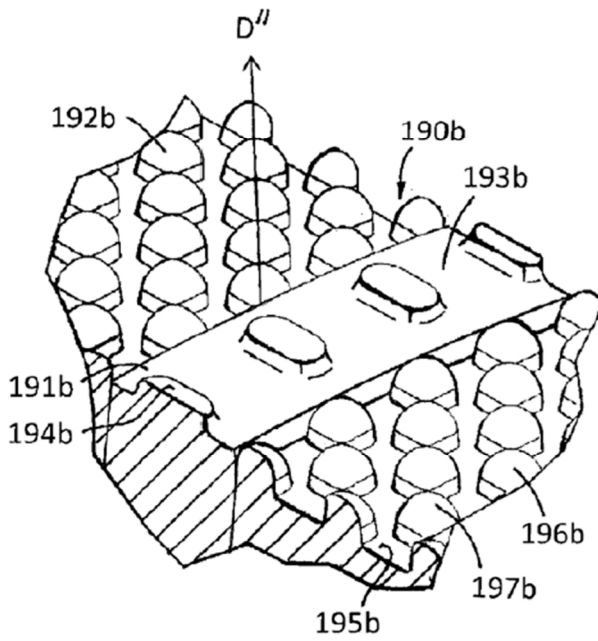


Figura 6B

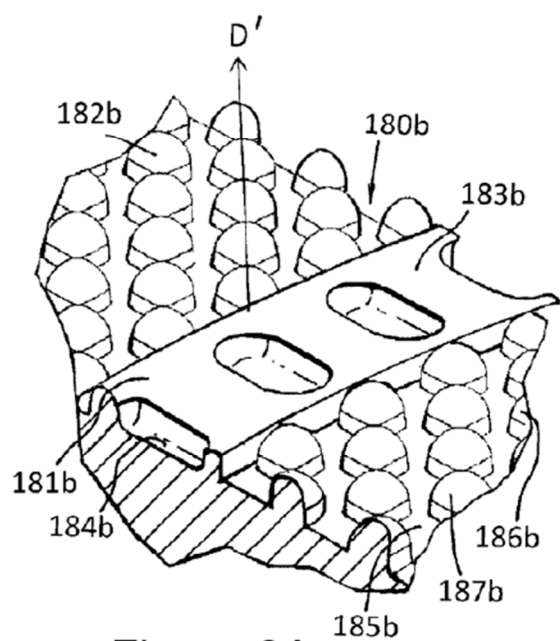


Figura 6A

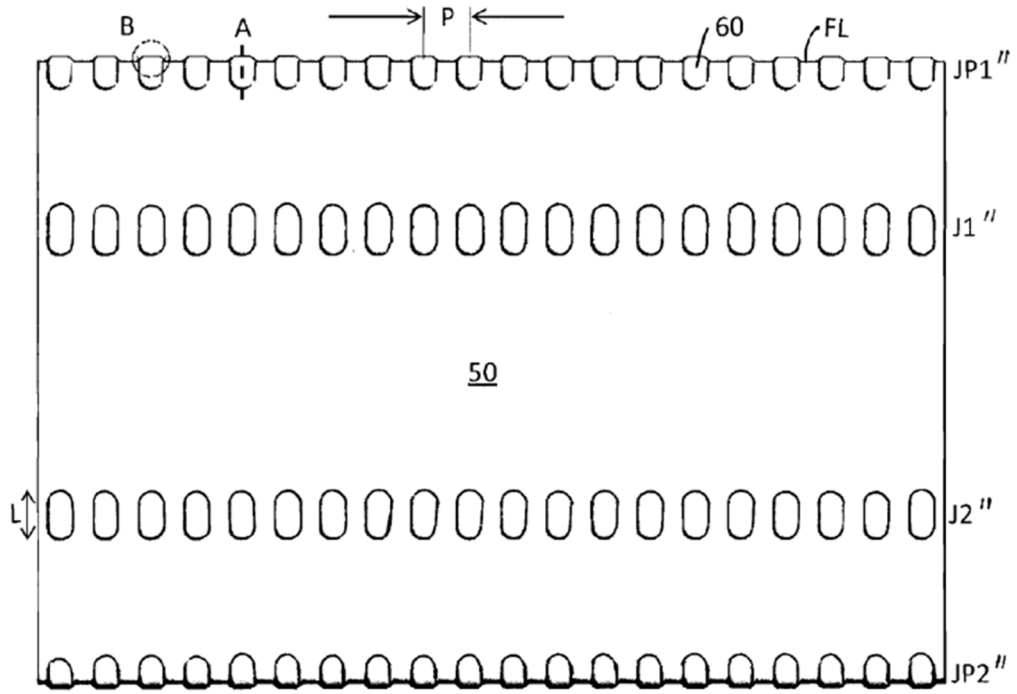


Figura 7

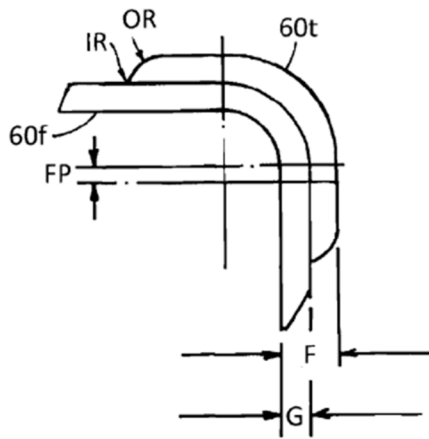


Figura 7A

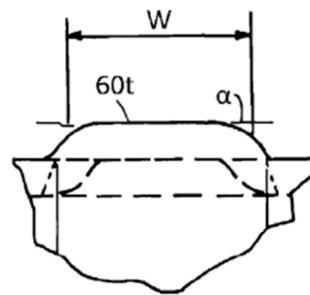


Figura 7B

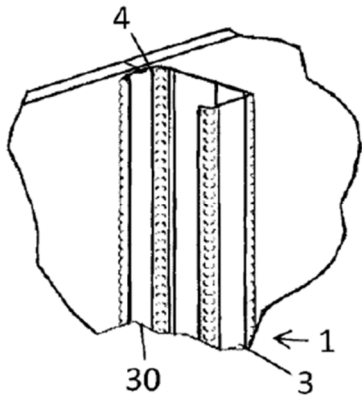


Figura 8A

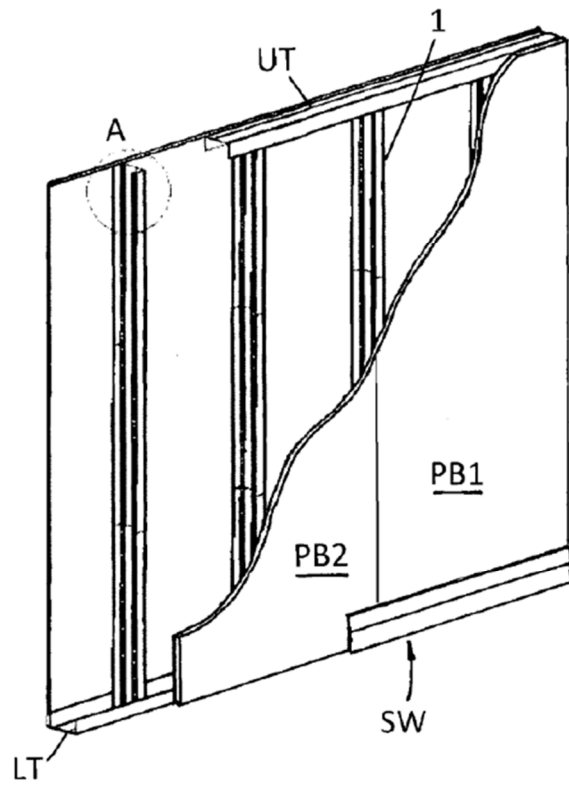


Figura 8

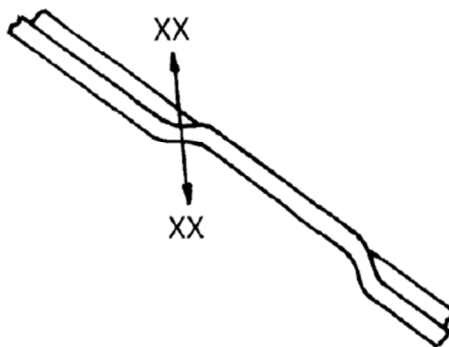


Figura 7C

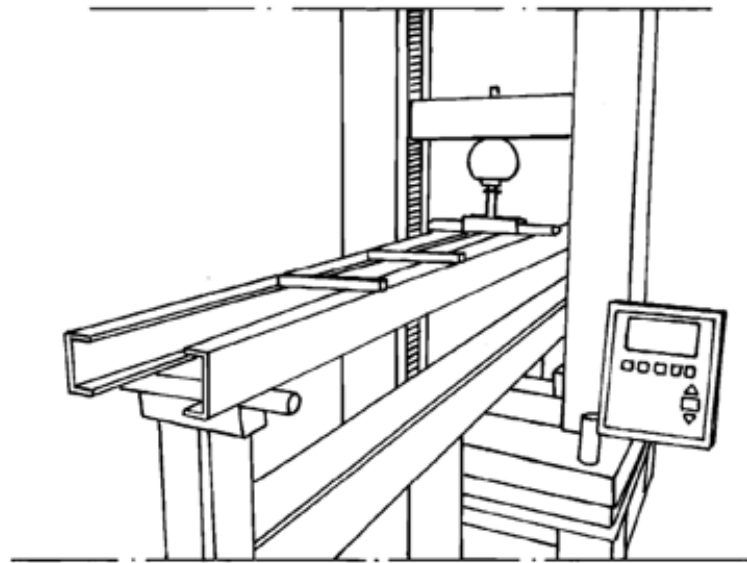


Figura 9A

Soporte fijado con Tornillos al reborde superior

Alzado Final

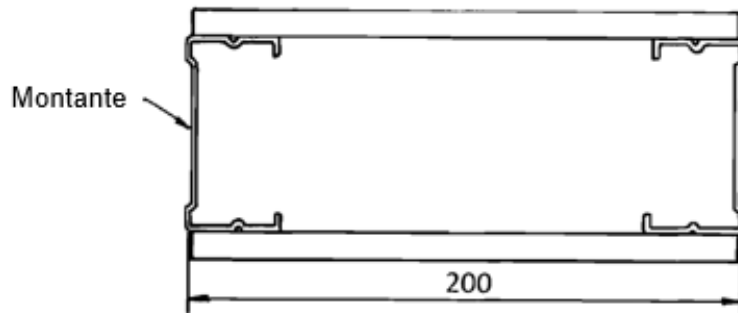


Figura 9B

Soporte fijado con Tornillos al reborde inferior

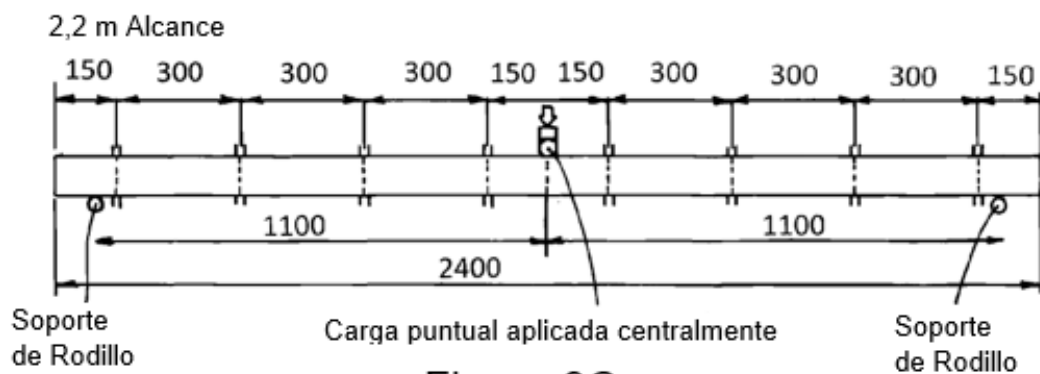


Figura 9C

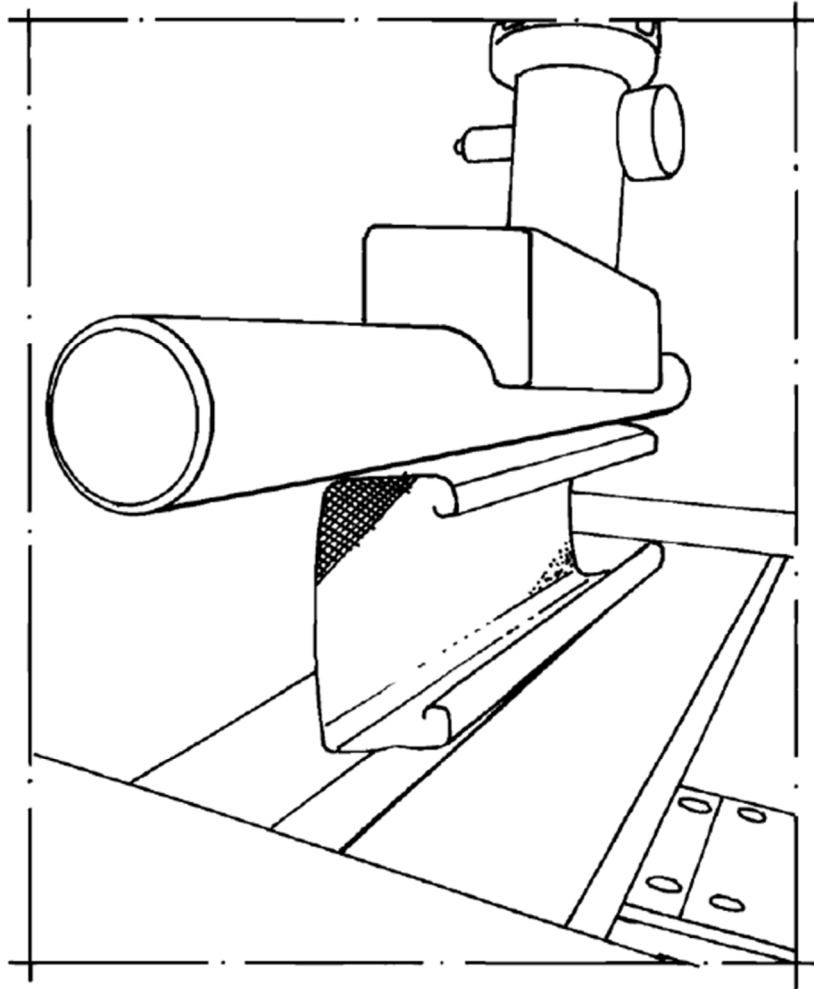


Figura 10

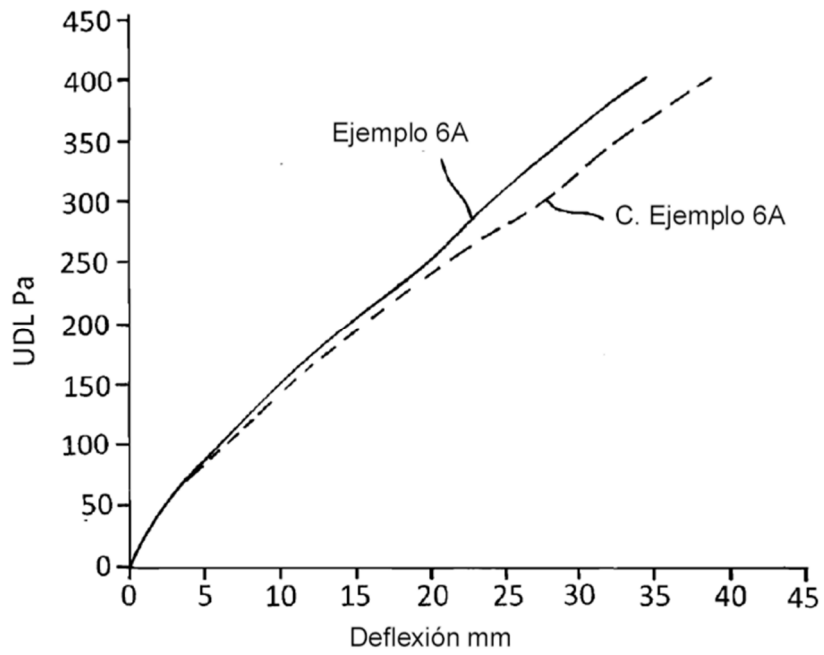


Figura 11A

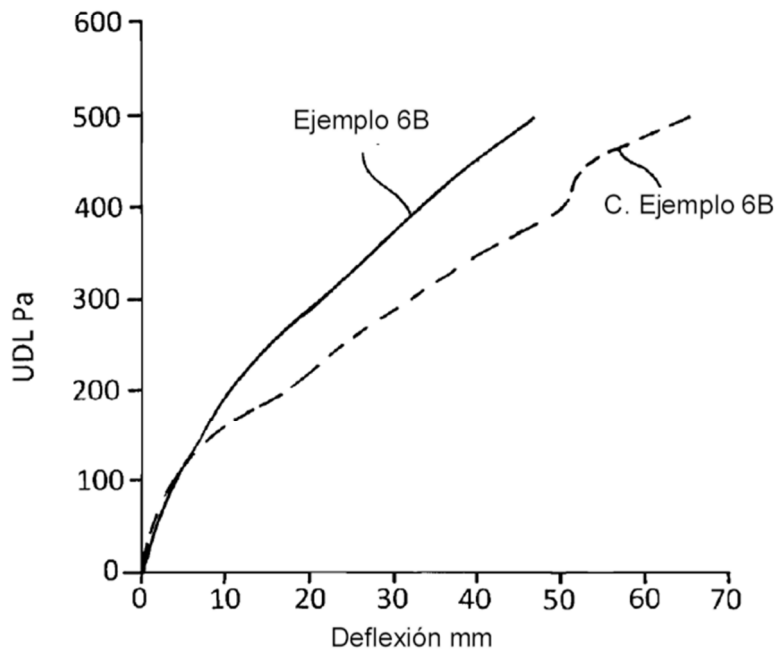


Figura 11B