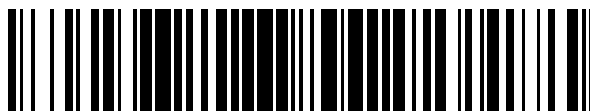


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 825**

51 Int. Cl.:

B21D 5/08 (2006.01)

B21B 1/088 (2006.01)

B21B 1/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09777439 .2**

96 Fecha de presentación: **24.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2313216**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un perfil laminado en frío con al menos un canto de perfil engrosado**

30 Prioridad:
24.07.2008 DE 102008034488

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.04.2012

73 Titular/es:
**Welser Profile Austria GmbH
Prochenberg 24
3341 Ybbsitz, AT**

72 Inventor/es:
**WELSER, Thomas;
AIGNER, Kurt y
SCHACHINGER, Harald**

74 Agente/Representante:
Miltenyi, Peter

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).

ES 2 377 825 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fabricar un perfil laminado en frío con al menos un canto de perfil engrosado

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un perfil laminado en frío con al menos un canto de perfil engrosado a partir de una banda de metal.

5 Los perfiles fabricados de material de laminación se conocen en las más diversas formas de realización y en los más diversos procedimientos de fabricación. Este tipo de perfiles se crean partiendo de una banda de metal esencialmente rectangular, alargada y plana, por lo general mediante doblado o calandrado de la banda o tira de metal. A este respecto “doblado o calandrado” comprenden todas las etapas de trabajo que pueden emplearse para dar la forma deseada a la
10 pieza en bruto de la banda de metal, por ejemplo también doblado en ángulo, biselado, estampado, etc. La transformación de conformación de la banda de metal plana puede realizarse a este respecto esencialmente sin variación del grosor del material o también comprender procedimientos en los que se fabrica un perfil a partir de una banda de metal, cuya superficie de sección transversal no presenta un grosor constante, sino que tiene zonas deliberadamente más gruesas y de menor espesor de material.

15 Un posible perfil, que se expone aquí a modo de ejemplo, es por ejemplo un carril de montaje en forma de C, así como un carril de anclaje, fabricado por lo general mediante laminación en caliente o perfilado en frío. Los perfiles laminados en caliente se laminan en este caso a partir de un bloque de acero, recorriendo el bloque de acero calentado aproximadamente 8 cilindros diferentes, que tienen en cada caso varias denominadas pasadas, que se atraviesan con una determinada frecuencia. En el marco de la laminación en caliente también es posible sin más realizar la configuración de la preforma de perfil junto con una reducción del grosor, llevando la laminación para la reducción del
20 grosor a una fluencia lateral del material desplazado. En el caso de perfiles con mucho material, como los perfiles en C, la proporción de los costes de material se sitúa en más del 70%, de modo que el ahorro de material reduce drásticamente los costes totales.

A diferencia de esto, los carriles perfilados en frío se fabrican a partir de acero en banda sobre rodillos en una única operación de trabajo, sin que tenga lugar una reducción del grosor, ya que debido al rozamiento transversalmente al cilindro y a la rigidez del material de laminación plano, la reducción del grosor se convierte sólo en una extensión en
25 extensión longitudinal o en la dirección de laminación y una compactación de material.

Un procedimiento para modificar el grosor de una banda de metal se conoce, por ejemplo, por el documento DE 197 43 093. En este caso se fabrica una banda de metal con tiras conformadas más delgadas, tirándose de la banda a través de un intersticio de tracción, formado por el lado frontal de un cilindro de trabajo colocado de manera inclinada y un
30 cilindro de apoyo, que puede estar configurado como cilindro de trabajo. Al tirar a través de este intersticio de trabajo se ejerce desde ambos cilindros sobre la banda una fuerza de laminación y al mismo tiempo una fuerza de tracción transversal a la dirección de tracción, de tal manera que el material desplazado fluye hacia las zonas que van a adelgazarse prácticamente de manera exclusivamente transversal a la dirección de tracción.

Otro procedimiento para fabricar una banda de metal con diferentes grosores y en particular con un borde más grueso se conoce por el documento JP 55141330. A este respecto se guía una banda de metal ligero en primer lugar a través de un par de cilindros, estando dotado un cilindro de secciones de extremo que sobresalen más allá de la propia
35 superficie de cilindro y presentando el segundo cilindro una anchura menor que la del primer cilindro, y estando dispuesto entre las zonas de extremo del primer cilindro. Si el metal ligero se guía a través del intersticio entre cilindros, se produce un desplazamiento o fluencia del material hacia las zonas de extremo que se forman de este modo de manera engrosada.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para fabricar un perfil con diferentes espesores de pared, que pueda realizarse de manera especialmente económica, y distinguiéndose el perfil fabricado de manera correspondiente por costes de material así como costes de fabricación especialmente bajos.

45 Este objetivo se soluciona, para un procedimiento para fabricar un perfil laminado en frío con al menos un canto de perfil engrosado a partir de una banda de metal, porque la banda de metal se guía a través de al menos un intersticio de sujeción formado por un cilindro de guiado y al menos un cilindro de recalcado lateral, estando dispuesto el eje de cilindro del cilindro de guiado paralelo al plano de banda de la banda de metal, mientras que el eje de cilindro del cilindro de recalcado está dispuesto transversalmente al eje de cilindro del cilindro de guiado y está colocado inclinado con respecto al plano de banda, de tal manera que el cilindro de recalcado, además de la fuerza de recalcado ejercida sobre
50 el canto de banda, también aplica una fuerza de sujeción que actúa sobre el lado de la banda de metal opuesto al cilindro de guiado, estando configurado el cilindro de recalcado de forma escalonada y rodeando el canto de banda al menos por el lado de la banda de metal opuesto al cilindro de guiado.

A diferencia de los procedimientos conocidos hasta ahora, el perfil se fabrica por consiguiente a partir de una banda de metal que ya presenta el grosor más delgado deseado, y únicamente se engrosa el material mediante recalcado en las
55 zonas en las que se desea un engrosamiento. De esta manera puede fabricarse el perfil con mayor precisión mediante considerablemente menos etapas de trabajo. Dado que no se cambia todo el grosor de la banda de metal durante el procedimiento, los costes de material pueden mantenerse así lo más reducidos posible. Según el procedimiento según la invención no se introducen esencialmente tensiones no deseadas en el material.

Mediante los cilindros de recalcado colocados inclinados, el procedimiento se controla de manera sencilla. Se produce una fluencia uniforme del metal en la dirección deseada. A este respecto, el cilindro de recalcado retiene una superficie, es decir la superficie superior o la inferior, de la banda de metal, de modo que la banda de metal se deforma de manera controlada sólo en una dirección, mientras que el otro lado se mantiene en el estado original. Del mismo modo la configuración escalonada del cilindro de recalcado se encarga de una deformación controlada de la banda de metal, que queda firmemente retenida por el cilindro de recalcado.

Según una forma de realización preferida, el ángulo entre el eje de cilindro del cilindro de guiado y el eje de cilindro del cilindro de recalcado puede ascender a entre 92° y 100°. Se ha demostrado la eficacia de este tipo de ángulos en la práctica y garantizan una fuerza de recalcado y una fuerza de retención suficientes del cilindro de recalcado.

Otra forma de realización preferida puede prever que el perfil escalonado del cilindro de recalcado se ensanche dando lugar a un perfil en U que agarra el canto de banda rodeándolo por ambos lados, estando configurado el brazo en U libre, situado en contacto con el lado opuesto al cilindro de guiado, de manera considerablemente más larga. Esta forma de realización impide en particular la formación de rebabas de metal, que de lo contrario aparecen a menudo en los procedimientos de recalcado entre los cilindros individuales. De este modo puede reducirse el procesamiento posterior de la banda de metal al mínimo y los costes totales pueden mantenerse reducidos.

Según otra forma de realización preferida, al menos una sección de extremo del cilindro de guiado, dirigida hacia el cilindro de recalcado, puede discurrir de manera convexa con un ángulo predeterminado. Mediante la variación de la forma del cilindro de guiado es posible en este caso lograr, simultáneamente al recalcado, también una conformación de la zona engrosada conforme a las secciones de extremo convexas del cilindro de guiado.

Según aún otra forma de realización preferida, el recalcado puede realizarse en varias etapas, intercambiándose al menos el cilindro de guiado con zona de extremo convexa después de cada etapa de recalcado por un cilindro de guiado del que al menos una zona de extremo discurre de manera convexa con un ángulo mayor que el anterior en cada caso. Puesto que la variación de la forma de la banda de metal se realiza en etapas lentas, la forma deseada puede lograrse de manera especialmente precisa sin que el material que va a deformarse se someta a tensiones demasiado intensas.

Ventajosamente puede variarse el ángulo de la al menos una zona de extremo convexa del cilindro de guiado en pasos de 1 a 10°, preferiblemente de 2 a 5°. Estos ángulos han demostrado ser especialmente preferidos en la práctica para realizar una variación de forma sin rozamiento.

Según otra forma de realización preferida puede estar previsto adicionalmente un cilindro de apoyo dispuesto enfrente del cilindro de guiado de modo que la banda de metal se sujeta adicionalmente entre el cilindro de guiado y el cilindro de apoyo, estando configurado el cilindro de apoyo más estrecho que el cilindro de guiado y extendiéndose al menos por un lado hasta el cilindro de recalcado. De esta manera se logra un mejor guiado de la banda de metal, ya que una zona central de la banda de metal puede retenerse entre el cilindro de guiado y el cilindro de apoyo. De este modo se simplifica también la estructura del cilindro de recalcado, ya que la zona escalonada enfrentada al cilindro de guiado, o brazo libre, no debe configurarse demasiado larga, por ejemplo aproximadamente hasta el centro de la banda de metal, de modo que los cilindros de recalcado puedan utilizarse de manera más flexible y sean más baratos de fabricar.

Según otra forma de realización preferida, a la última etapa de recalcado puede seguir al menos una etapa de deformación para la conformación de la banda de metal engrosada. De este modo puede realizarse la formación de un perfil deseado en una operación de trabajo con el engrosamiento de determinadas zonas de la banda de metal.

Preferiblemente puede doblarse en ángulo, en primer lugar, el al menos un canto de perfil engrosado con respecto a la zona no engrosada de la banda de metal. A este respecto, el doblado en ángulo del canto de perfil engrosado puede realizarse gradualmente, hasta que la superficie exterior enfrentada a la superficie engrosada esté doblada en ángulo con un ángulo de aproximadamente 90° con respecto a las zonas no engrosadas. Puesto que el doblado en ángulo no es brusco, sino que tiene lugar lentamente en varias etapas, se ejerce de nuevo la menor cantidad de tensiones posible sobre el material.

Ventajosamente, la banda de metal parcialmente engrosada puede conformarse dando lugar a un carril de montaje en forma de C. El procedimiento según la invención ha demostrado ser especialmente adecuado para un elemento correspondiente.

La invención se explica a continuación más detalladamente mediante una forma de realización. Muestran:

la figura 1, una banda de metal antes del recalcado según el procedimiento según la invención en representación esquemática;

las figuras 2a) - c), la banda de metal representada en la figura 1 en diferentes estadios del recalcado;

la figura 3, una etapa de recalcado representada en la figura 2 en una representación tridimensional;

la figura 4, una ampliación en detalle de la figura 3;

las figuras 5a) - b), dos etapas de deformación diferentes de la banda de metal parcialmente engrosada obtenida después del recalcado;

las figura 6a) - c), diferentes estadios de la conformación de la banda de metal según las figuras anteriores para fabricar un carril de anclaje en forma de C en una representación esquemática.

5 En las figuras, las piezas iguales están dotadas básicamente de los mismos números de referencia.

En las figuras 1 y 2a) a c) se representa esquemáticamente el procedimiento para lograr una variación del grosor en los cantos de banda de una banda de metal.

10 En este caso, la figura 1 muestra una banda de metal 1 introducida en una instalación de laminación, con un primer cilindro 2 así como un segundo cilindro 3, dispuesto enfrente, reteniéndose y guiándose la banda de metal 1 entre ambos cilindros. La banda de metal 1 presenta en este caso un grosor predeterminado, que coincide con el grosor final deseado de las zonas esenciales de la banda de metal 1.

15 En la figura 2 se representan más detalladamente diferentes etapas para el recalcado de los cantos de banda de la banda de metal 1, mostrándose tres etapas de procedimiento individuales, aunque el procedimiento real puede presentar una pluralidad de etapas adicionales para lograr en este caso una variación gradual del grosor de los cantos de banda, así como la formación de un perfil.

20 A diferencia de la instalación de laminación representada en la figura 1, la instalación de laminación representada en la figura 2a) se distingue porque el cilindro 2 se ha intercambiado por un cilindro de guiado 4 y el cilindro 3 se ha intercambiado por un cilindro de apoyo 8 que está configurado claramente más estrecho que el cilindro de guiado 3. La anchura del cilindro 8 se elige en este caso de tal manera que la banda de metal 1 se extienda a ambos lados más allá de los lados frontales del cilindro de apoyo 8. El intersticio de sujeción formado entre el cilindro de guiado 4 y el cilindro de apoyo 8, en el que se guía la banda de metal 1, presenta en este caso la misma altura que en la figura 1, de modo que el grosor de la banda de metal en la zona de las superficies de cilindro dispuestas en paralelo entre sí no varía, la función de los dos cilindros es más bien retener y guiar la banda de metal durante el recalcado ejercido lateralmente. Los ejes de cilindro de los dos cilindros 4 y 8 están dispuestos paralelos al plano de banda.

25 Tal como se representa en la figura 2, el cilindro de guiado 4 se extiende a ambos lados más allá del cilindro de apoyo 8 y está configurado achaflanado en la zona de las secciones de extremo 6 adyacentes a las superficies frontales 5 de la superficie de cilindro, de modo que la superficie de cilindro discurre de manera convexa. La banda de metal 1 se extiende también en la zona del cilindro de guiado 4 a ambos lados más allá de las superficies frontales 6 del cilindro 4.

30 La propia operación de recalcado se realiza mediante cilindros de recalcado 9, que están dispuestos a ambos lados en los lados frontales o el canto de banda 10 de la banda de metal 1. Al contrario que el cilindro de apoyo o de guiado el eje de cilindro del cilindro de recalcado 9 está dispuesto de manera esencialmente transversal al eje de cilindro del cilindro de guiado y colocado inclinado con respecto al plano de banda. De este modo se obtiene entre el eje de cilindro 20 del cilindro de recalcado 9 y el eje de cilindro 21 del cilindro de guiado 4 un ángulo α superior a 90° , preferiblemente entre 92° y 100° .

35 Los cilindros recaladores están configurados perfilados en la zona adyacente a la banda de metal 1 para agarrar el canto de banda y al menos una sección de extremo adyacente, de la superficie de banda de metal, es decir, de la superficie de banda de metal opuesta al cilindro de guiado 4, rodeándolo. En el caso del cilindro de recalcado 9 representado en la figura 2 el cilindro de recalcado está configurado con un perfil en forma de U, agarrándose el canto de banda adicionalmente en ambas superficies de banda de metal por un brazo en U libre que lo rodea. En este caso, no obstante, los brazos en U están configurados con una longitud diferente, el brazo en U 22 libre en el lado inferior de la banda de metal, es decir, en el lado opuesto al cilindro de guiado 4 está configurado mucho más largo que el brazo en U 23 enfrente, y se extiende esencialmente hasta los lados frontales del cilindro de apoyo 8. El brazo en U 22 libre presenta además tales dimensiones, que se extiende hasta más allá de las secciones de extremo 6 configuradas de manera convexa del cilindro de guiado 4. De este modo se distribuyen mejor las tensiones que se producen en esta zona sobre todo el material. Al mismo tiempo se elimina la formación de rebabas.

45 La zona que va a deformarse de la banda de metal 1 se mantiene por tanto durante la operación de recalcado entre el cilindro de guiado 4 y el cilindro de recalcado 9, y los cantos de banda 10 de la banda de metal se recalcan ejerciendo una fuerza a través de los cilindros de recalcado 9 en la dirección del intersticio de sujeción, deformándose el material a través de esta operación de recalcado y penetrando en el intersticio de sujeción configurado entre las secciones de extremo 6 convexas de los cilindros de guiado 4 y los brazos en U 22 libres de los cilindros de recalcado 9. En este caso el intersticio de sujeción configurado entre el cilindro de guiado 4 y el cilindro de recalcado 9, al menos en la zona de las secciones de extremo 6 convexas, está configurado más ancho, que el intersticio de sujeción configurado entre el cilindro de guiado 4 y el cilindro de apoyo 8.

55 La primera etapa de recalcado finaliza cuando el intersticio de sujeción existente en la zona de las secciones de extremo 6 convexas del cilindro de guiado 4 y el cilindro de recalcado 9 está completamente relleno con el material de la banda de metal 1, es decir, cuando el canto de banda se ha deformado mediante recalcado.

- A continuación se intercambia el cilindro de guiado 4 por un nuevo cilindro de guiado 7, que a su vez presenta una anchura menor que la banda de metal engrosada ahora parcialmente, de modo que la banda de metal parcialmente engrosada se extiende en los dos cantos de banda por las superficies frontales 5 del cilindro de guiado 7. Al contrario que el cilindro de guiado 4, en el nuevo cilindro de guiado 7 también las secciones de extremo 6 convexas están
- 5 dobladas en ángulo de manera más considerable, de modo que a pesar de la zona de extremo parcialmente engrosada de la banda de metal 1 sigue existiendo un intersticio, configurado entre la superficie de la banda de metal 1 y las secciones de extremo 6 convexas del cilindro de guiado 7. En la superficie enfrentada, la banda de metal no presenta ninguna variación, sino que sigue discurriendo paralela a la superficie de cilindro del cilindro de apoyo 8 o paralela al brazo en U 22 libre del cilindro de recalcado 9, que forma un plano con la superficie de cilindro del cilindro de apoyo 8.
- 10 También el cilindro de recalcado 9 puede sustituirse tras cada operación de recalcado por uno nuevo, para considerar la deformación cada vez mayor de la banda, por ejemplo, para adaptar el perfilado del cilindro de recalcado a la nueva deformación en cada caso.
- Ejerciendo nuevamente presión sobre los cantos de banda a través de los cilindros de recalcado 9 se recalca a su vez el material de la banda de metal 1, y así se rellena el intersticio que vuelve a aparecer mediante el material que se deforma de este modo.
- 15 Estas etapas de recalcado individuales pueden realizarse consecutivamente en cada caso con un nuevo cilindro de guiado y un nuevo cilindro de recalcado, manteniendo el cilindro de apoyo 8 sin variación, hasta que se consigue un engrosamiento deseado. En caso de que la banda de metal se desplace o se tire de la misma de manera continua en un laminador mediante cilindros sucesivos se utiliza evidentemente también en cada etapa un nuevo cilindro de apoyo 8, que sin embargo puede corresponder al anterior. Siempre que el cilindro de recalcado deba mantenerse sin variaciones durante las etapas individuales, es sin embargo necesario variar la anchura del cilindro de apoyo de una etapa a otra para tener en cuenta el recalcado.
- 20 Preferiblemente la deformación de la banda de metal 1 se produce en etapas lentas, acabando las secciones de extremo 6 convexas en cada caso con un ángulo más pronunciado, preferiblemente en pasos de tres grados en cada caso, hasta una inclinación final deseada, tal como representa, por ejemplo, la figura 2c).
- 25 Como el canto de banda se recalca en cada caso entre las zonas de extremo convexas, se produce al mismo tiempo que el engrosamiento también una deformación controlada de la banda de metal y así la configuración de un perfil.
- En la última etapa de recalcado el cilindro de recalcado 9, tal como representa la figura 2c, puede estar configurado con un perfil escalonado, situándose sólo un brazo 25 libre en contacto con el lado inferior de la banda de metal y estando dispuesto el perfil restante paralelo al lado frontal 5 del cilindro de guiado. De este modo se determina la forma definitiva de la zona engrosada.
- 30 En las figuras 3 y 4 vuelve a ilustrarse la operación de recalcado mediante una representación tridimensional, mostrando la figura 4 un detalle aumentado de la figura 3. Las dos figuras muestran cómo una zona central de la banda de metal 1 se retiene entre el cilindro de guiado 4 y el cilindro de apoyo 8. Los dos cilindros están dispuestos paralelos entre sí y los ejes de cilindro discurren paralelos entre sí y paralelos al plano de banda. Las secciones de extremo del cilindro de guiado discurren de manera cóncava, es decir, están dotadas de un chaflán. Esta zona sirve en el recalcado posterior para la deformación de la banda de metal.
- 35 Las secciones de extremo de la banda de metal 1, es decir, las zonas de la banda de metal 1, que se extienden más allá del cilindro de apoyo 8 se retienen en el lado superior de banda de metal por el cilindro de guiado y en el lado inferior de banda de metal de cilindros de apoyo 9 dispuestos lateralmente. Los cilindros de apoyo son oblicuos con respecto al plano de banda, es decir, están inclinados ligeramente desde los cilindros de guiado hacia abajo. Mediante esta inclinación de los cilindros de apoyo 9 puede transmitirse también desde los cilindros de apoyo 9 al lado inferior de la banda de metal una fuerza suficiente para en este caso evitar una deformación.
- 40 El cilindro de apoyo está configurado perfilado, de modo que el cilindro de apoyo no sólo rodee una zona del lado inferior de la banda de metal sino también el canto de banda y una zona del lado superior de la banda de metal. Al contrario que el brazo 22 del cilindro de apoyo, situado en contacto con el lado inferior de la banda de metal, que se extiende claramente más allá de la zona que va a engrosarse, el lado superior de la banda de metal sólo se guía sin embargo por una parte de la zona engrosada. La zona entre los dos brazos en U puede estar configurada, tal como se muestra en el presente ejemplo, de manera redondeada para deformar la banda de metal 1 de manera correspondiente al redondeo.
- 45 Después de que la banda de metal 1 se haya configurado a través del número deseado de etapas de recalcado con un canto de banda engrosado, estando configurada la zona engrosada sólo en la zona de una superficie de la banda de metal 1 como secciones de extremo que se extienden de manera uniforme con un ángulo predeterminado hacia fuera, la banda de metal obtenida de este modo se conforma en un procedimiento de deformación que sigue directamente al recalcado para dar el perfil final deseado.
- 50 55 En este caso se produce en primer lugar un doblado en ángulo de las secciones de extremo engrosadas de la banda de metal 1, realizándose también este doblado en ángulo no de manera brusca, sino lenta, en una pluralidad de etapas de

5 deformación individuales. En las figuras 5a) y 5b) se representan a este respecto diferentes etapas durante la deformación, una vez, tal como se representa en la figura 5, después de que la superficie engrosada se haya flexionado un ángulo de 90° con respecto a la superficie no variada de la banda de metal 1, como en la figura 5b), el perfil doblado en ángulo y terminado, extendiéndose las dos secciones de extremo engrosadas una hacia otra, y estando doblada en ángulo la superficie no variada de la banda de metal 1 con un ángulo de 90°.

Para conformar el perfil obtenido correspondiente en la figura 5, por ejemplo, para dar un carril de montaje en forma de C puede utilizarse una pluralidad de operaciones de deformación adicionales produciéndose en este caso la deformación también de manera gradual. Las figuras 6a) y 6b) muestran a este respecto dos perfiles parcialmente deformados durante la operación de deformación.

10 El perfil deformado terminado en forma de un carril en C se representa finalmente en la figura 6c). En este caso el perfil acabado comprende una zona de base 10 así como dos brazos 11 y 12 que se extienden perpendiculares a la misma, a los que se conectan finalmente las zonas engrosadas dobladas en ángulo. Las zonas engrosadas dobladas en ángulo se extienden a este respecto una hacia la otra, estando configurado entre las dos zonas un intersticio.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un perfil (1) laminado en frío con al menos un canto de perfil engrosado a partir de una banda de metal, caracterizado porque la banda de metal (1) se guía a través de al menos un intersticio de sujeción formado por un cilindro de guiado (4) y al menos un cilindro de recalcado (9) lateral, estando dispuesto el eje de cilindro (21) del cilindro de guiado (4) paralelo al plano de banda de la banda de metal (1), mientras que el eje de cilindro (20) del cilindro de recalcado (9) está dispuesto transversalmente al eje de cilindro (21) del cilindro de guiado (4) y está colocado inclinado con respecto al plano de banda, de tal manera que el cilindro de recalcado (9), además de la fuerza de recalcado ejercida sobre el canto de banda, también aplica una fuerza de sujeción que actúa sobre el lado de la banda de metal (1) opuesto al cilindro de guiado (4), estando configurado el cilindro de recalcado (9) de forma escalonada y rodeando el canto de banda al menos por el lado de la banda de metal (1) opuesto al cilindro de guiado (4).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo entre el eje de cilindro (21) del cilindro de guiado (4) y el eje de cilindro (20) del cilindro de recalcado (9) asciende a entre 92° y 100°.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el perfil escalonado del cilindro de recalcado (9) está ensanchado dando lugar a un perfil en U (22; 23) que agarra el canto de banda rodeándolo por ambos lados, estando configurado el brazo de la U (22) libre, situado en contacto con el lado opuesto al cilindro de guiado (4), de manera considerablemente más larga.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos una sección de extremo del cilindro de guiado, dirigida hacia el cilindro de recalcado, discurre de manera convexa con un ángulo predeterminado.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el recalcado se realiza en varias etapas, intercambiándose al menos el cilindro de guiado (4) después de cada etapa de recalcado por un cilindro de guiado (4) del que al menos una zona de extremo discurre de manera convexa con un ángulo mayor que el anterior.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el ángulo de la al menos una zona de extremo convexa del cilindro de guiado (4) varía en pasos de 1 a 10°, preferiblemente de 2 a 5°.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por un cilindro de apoyo (8) dispuesto enfrente del cilindro de guiado (4) de modo que la banda de metal (1) se sujeta adicionalmente entre el cilindro de guiado (4) y el cilindro de apoyo (8), estando configurado el cilindro de apoyo (8) más estrecho que el cilindro de guiado (4) y extendiéndose al menos por un lado hasta el cilindro de recalcado (9).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque tras la última etapa de recalcado se realiza al menos una etapa de deformación para conformar la banda de metal (1) engrosada.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el al menos un canto de perfil engrosado se dobla en ángulo con respecto a la zona no engrosada de la banda de metal (1).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el doblado en ángulo del canto de perfil engrosado se realiza gradualmente, hasta que las secciones de extremo, correspondientes a la superficie engrosada, de la superficie exterior enfrentada de la banda de metal (1) se hayan doblado en ángulo con un ángulo de aproximadamente 90°, de modo que las superficies engrosadas queden directamente enfrentadas.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la banda de metal (1) se transforma en la zona configurada de manera no engrosada mediante al menos un procedimiento de doblado en ángulo en la forma de perfil deseada.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la banda de metal (1) se conforma dando lugar a un carril de montaje en forma de C, estando dispuestas las dos secciones de extremo configuradas de manera engrosada extendiéndose la una hacia la otra.

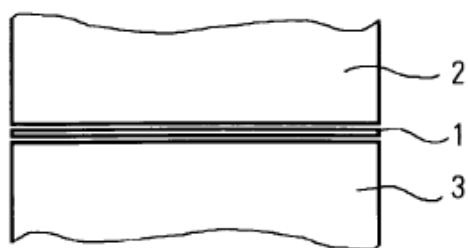


FIG.1

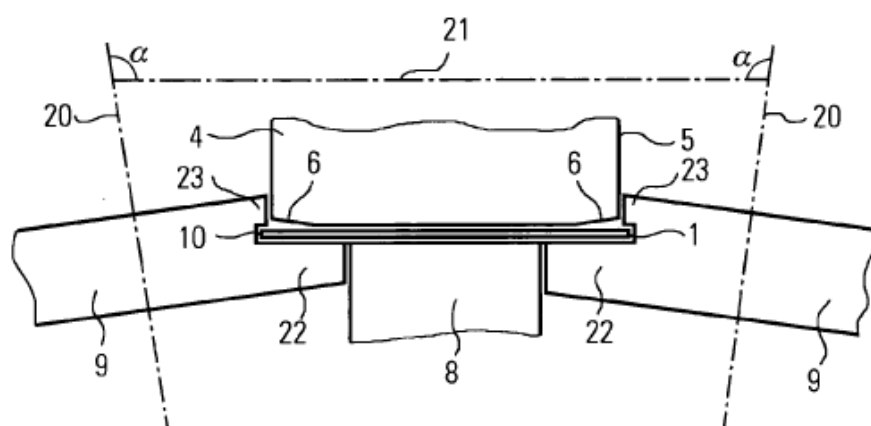


FIG.2a

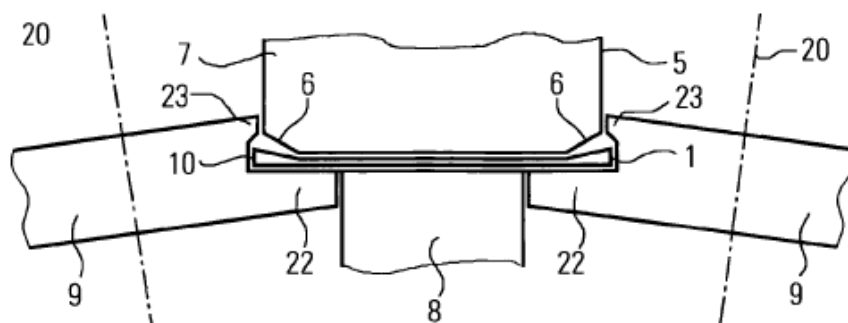


FIG.2b

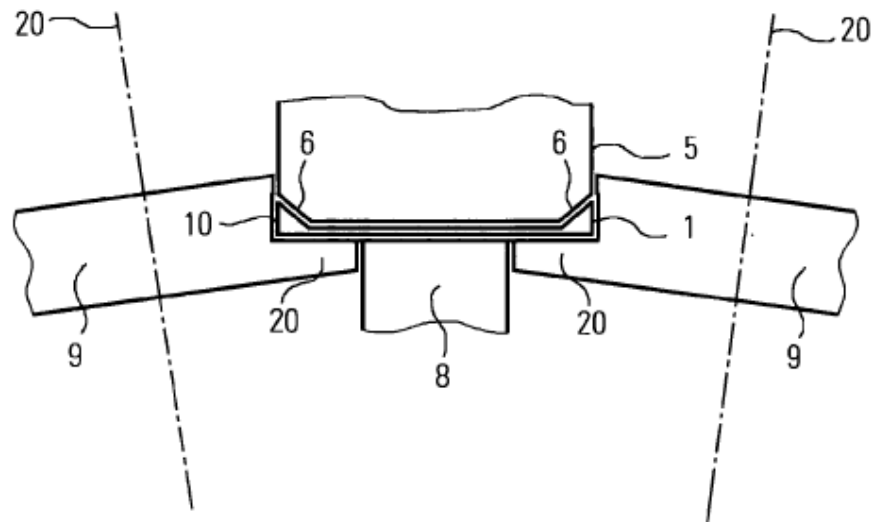


FIG.2c

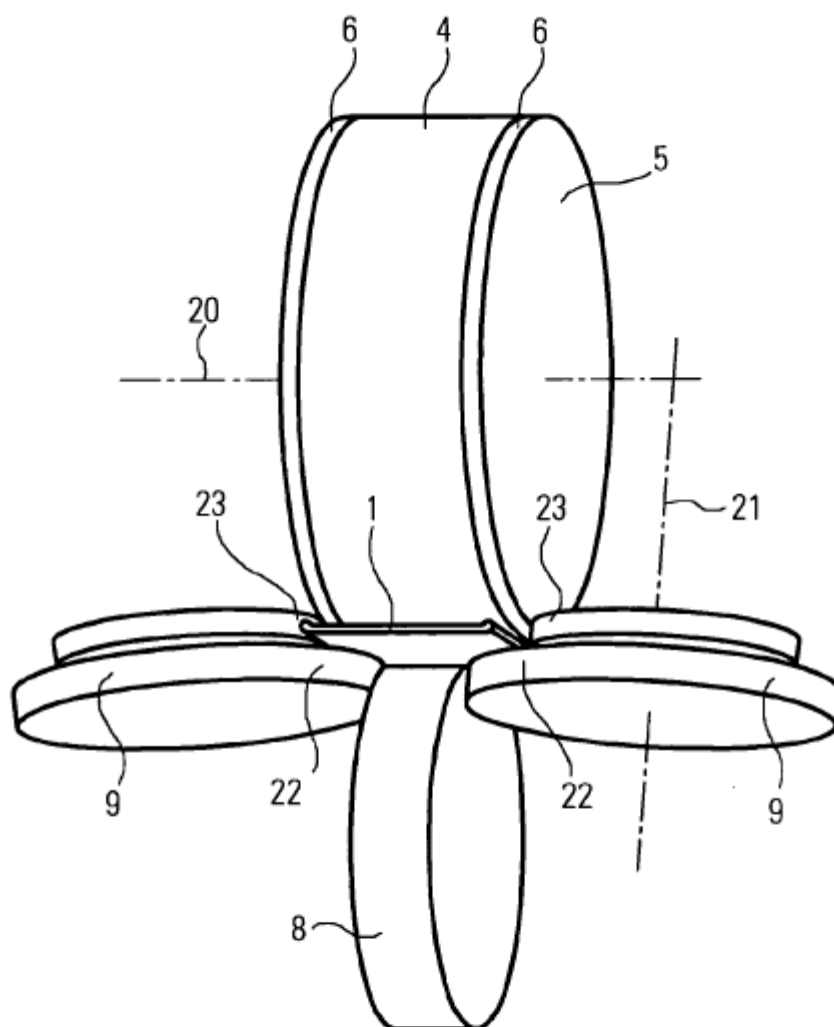


FIG.3

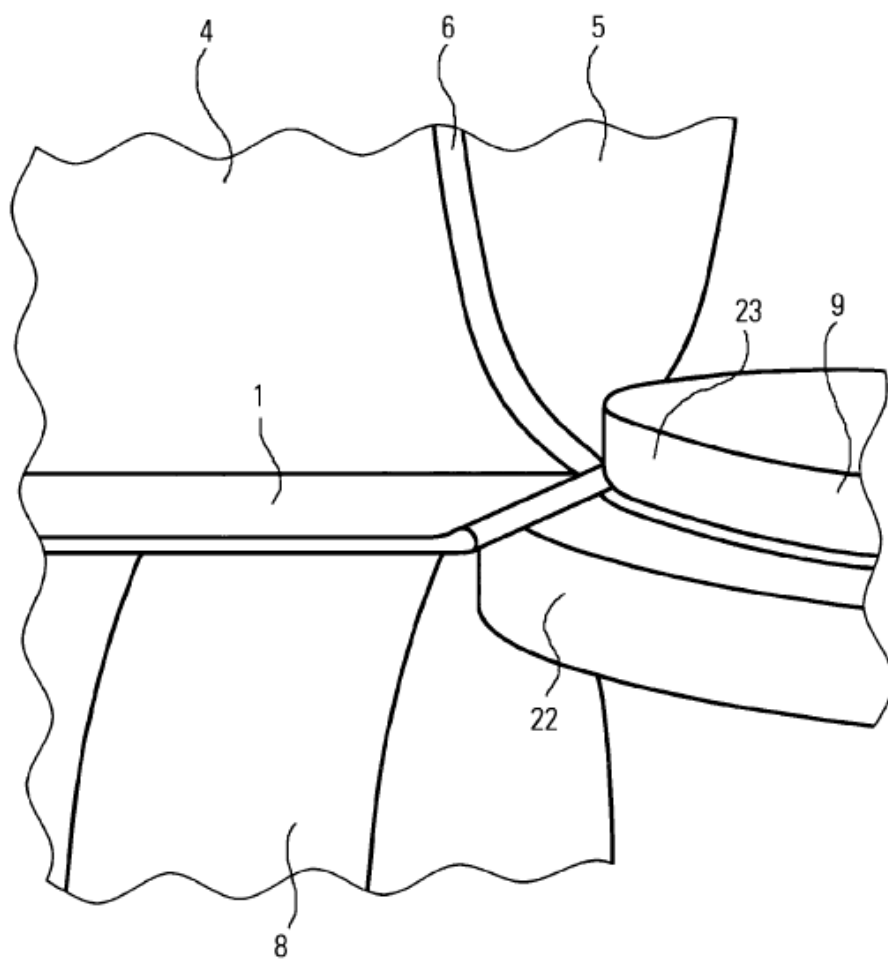


FIG.4

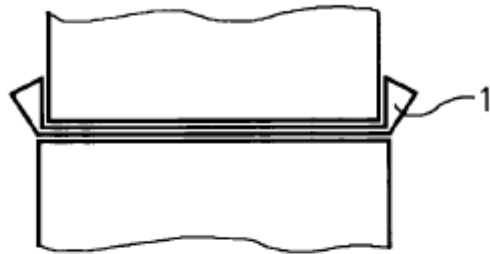


FIG. 5a

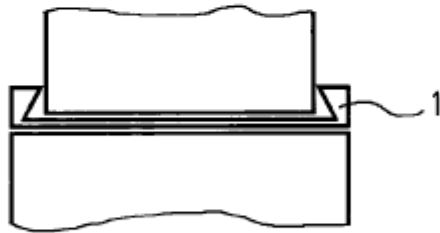


FIG. 5b

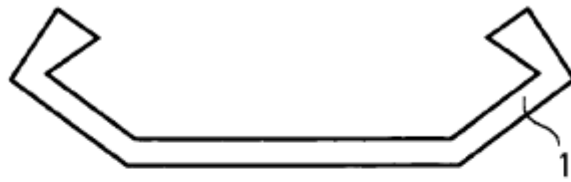


FIG. 6a

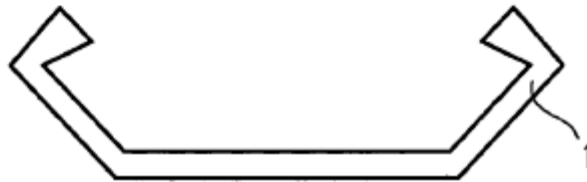


FIG. 6b



FIG. 6c