

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 412**

51 Int. Cl.:

**B21B 1/08** (2006.01)

**B21B 13/00** (2006.01)

**B21B 31/00** (2006.01)

**E04H 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2012 PCT/AU2012/000727**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12174606**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2012 E 12801900 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2723510**

54 Título: **Método y dispositivo de conformado de un poste**

30 Prioridad:

**22.06.2011 AU 2011902440**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.10.2017**

73 Titular/es:

**OLSSON, ASHLEY DEAN (25.0%)  
989 Crookwell Road  
Goulburn, NSW 2580, AU;  
OLSSON, ASHLEY NORMAN (25.0%);  
OLSSON, NATHANAEL DEAN (25.0%) y  
OLSSON, STAFFORD JAMES (25.0%)**

72 Inventor/es:

**OLSSON, ASHLEY DEAN;  
OLSSON, ASHLEY NORMAN;  
OLSSON, NATHANAEL DEAN y  
OLSSON, STAFFORD JAMES**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 637 412 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método y dispositivo de conformado de un poste

5 CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere, entre otras cosas, a un método para conformar una barra (o poste) metálica del tipo que tiene un eje longitudinal central y al menos tres brazos interconectados, cada uno de los cuales se extiende a lo largo del eje longitudinal y, en general, radialmente desde el eje longitudinal central, adyacentes entre sí.

10

ANTECEDENTE DE LA INVENCION

Una barra o poste de acero de perfil en Y (es decir, una estaca de valla tal y como se utiliza en agricultura, normalmente tiene un núcleo que se extiende a lo largo de un eje longitudinal central de la barra y tres brazos laterales (alas/almas) que se extienden ambas longitudinalmente a lo largo y en general radialmente desde el núcleo. Normalmente, uno de los brazos es más largo de los otros dos y es este brazo el que normalmente tiene aberturas otros tipos de retenedores para retener miembros de vallado tal como alambre de vallado.

15

A lo largo de esta memoria descriptiva el brazo más largo será referido como el "brazo largo" de la barra.

20

Una barra/poste 1 de acero con perfil en Y bien conocido es mostrado en la figura 1 y tiene un brazo 2 largo que tiene un extremo 5 libre estrechado. Dicha barra 1 es normalmente laminada en caliente utilizando un cajón 6 de laminación de dos alturas (es decir, que tiene rodillos superior 7 e inferior 8 que se encuentran entre sí en un plano horizontal que forma la forma de Y), de un tren de laminación, tal y como se muestra en la figura 2.

25

Problemas con, y desventajas de laminar una barra de acero utilizando un cajón de laminación de dos alturas incluyen los siguientes:

30

El brazo 2 largo de la barra 1, en ocasiones, se queda atrapado en el rodillo 7 superior del soporte 6, por tanto deteniendo la producción y provocando un daño al tren de laminación. Es decir, cuando se lamina la barra 1, el brazo 2 largo es muy difícil de producir y a menudo queda trabado en una ranura 9 del rodillo 7 superior y la barra tiende a enrollarse alrededor del rodillo 7. Este problema se puede reducir acortando la longitud radial del brazo 2 largo, o estrechando fuertemente el extremo 5 libre del brazo 2 largo, pero éste perfil reduce de forma significativa a la resistencia de la barra 1.

35

La sección de barra tiene una tolerancia y acabado reducidos. Con el fin de ser capaces de laminar el brazo 2 largo, el cajón de laminación final (pasada de laminado) de la laminadora debe tener un "ajuste holgado" alrededor del extremo 5 libre del brazo 2 largo de manera que el extremo 5 sea menos probable que quede agarrado y enrollado alrededor del rodillo 7. Esto significa que la tolerancia dimensional es reducida y que el acabado de la barra 1 será más rugoso.

40

Hay un desgaste del rodillo (matriz) prematuro. Hay una diferencia significativa en el diámetro entre una parte superior de la ranura 9 y una parte inferior de la ranura 9 del rodillo 7 superior a través del cual pasa el brazo 2 largo. A medida que el rodillo 7 gira la diferencia en el diámetro equivale a variaciones significativas en la velocidad de superficie. A medida que la barra 1 pasa a través de los rodillos 7, 8 la diferencia en la velocidad de superficie provoca el resbalamiento de los rodillos 7, 8, lo cual causa que se desgasten muy rápidamente.

45

Debido a la configuración y geometría del rodillo sólo son posibles ciertas formas de perfil. Debido a la configuración del rodillo 7, 8, el extremo 5 libre del brazo 2 largo debe o bien ser estrechado o engrosado sustancialmente de forma uniforme a lo largo de la longitud radial del brazo 2 largo, pero nunca estrechado en la dirección del extremo 5 libre del núcleo 10.

50

Todos estos problemas y desventajas son gestionados actualmente comprimiendo o bien el perfil/resistencia de la barra, el acabado superficial de la barra, o la eficiencia de todo el proceso de laminado del perfil.

55

El documento US 3,813,912 da a conocer un tren de laminación del tipo de tres rodillos para formar acero conformado, en el cual los tres rodillos incluyen los rodillos no accionados inclinados y un rodillo accionado horizontal. El documento US 3,813,912 da a conocer un mecanismo para mover el rodillo de accionamiento horizontal en una dirección vertical, y un mecanismo para mover los rodillos inclinados en una dirección vertical u horizontal. Sin embargo, cuando se utiliza este tren de laminación el operario necesitaría ser extremadamente cuidadoso con respecto a cómo se coloca el rodillo, o de lo contrario se podría crear un momento de flexión en el acero a medida que es laminado, resultando en un producto doblado.

60

DIVULGACION DE LA INVENCION

65

## ES 2 637 412 T3

Es un objeto de la presente invención minimizar o superar uno o más de los problemas y desventajas referidos anteriormente.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un cajón de laminación configurado para conformar una barra de acero o de aleación de acero, en donde la barra tiene un eje longitudinal central y tres brazos interconectados, cada uno de los cuales se extiende a lo largo del eje longitudinal central y generalmente de forma radial desde el eje longitudinal central adyacentes entre sí, en donde dicho cajón de laminación comprende:

10 una línea de paso a lo largo de la cual se desplaza sustancialmente el eje longitudinal central de la barra; y

sólo tres conjuntos de rodillos para conformar dichos brazos, con cada uno de dichos conjuntos de rodillo que comprende:

15 un rodillo que tiene un eje de rotación y un anillo contorneado que se extiende circunferencialmente, el cual se extiende entre cualquiera de dos brazos de barra adyacentes,

20 en donde los rodillos están separados con respecto a la línea de paso con sus ejes de rotación en un plano común y dichos anillos contorneados proporcionan un hueco a través del cual se extiende la línea de paso y conforma los brazos de la barra a medida que la barra pasa a través del hueco caracterizado porque:

25 cada uno de dichos tres brazos interconectados de la barra tienen de 1,5 mm a 4,0 mm de espesor, cada conjunto de rodillo que comprende un árbol de accionamiento que se extiende desde dicho rodillo hasta al menos un cojinete a través del cual se extiende el árbol; y

en donde las velocidades de giro de los rodillos son capaces de ser variadas de forma independiente.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un tren de laminación que comprende al menos un cajón de laminación de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

30 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de laminado de una barra de acero o de aleación de acero

35 en donde dicho método comprende la etapa de pasar una barra de acero o de aleación de acero a través de al menos un cajón de laminación configurado para laminar una barra de acero o de aleación de acero para formar por lo tanto una barra laminada, en donde la barra laminada tiene un eje longitudinal central y tres brazos interconectados, cada uno de los cuales extiende a lo largo del eje longitudinal central y en general, radialmente desde el eje longitudinal central adyacentes unos a otros, en donde el cajón de laminación comprende:

40 una línea de paso a lo largo de la cual se desplaza sustancialmente el eje longitudinal central de la barra y

45 solo tres conjuntos de rodillos para conformar dichos brazos, con cada uno de los conjuntos de rodillo que comprende:

un rodillo que tiene un eje de rotación y un anillo contorneado que se extiende circunferencialmente, el cual se extiende entre cualquiera de los brazos de barra adyacentes,

50 en donde los rodillos están separados con respecto a la línea de paso con sus ejes de rotación en un plano común y dichos anillos contorneados proporcionan un hueco a través del cual se extiende la línea de paso y conforma los brazos de la barra a medida que la barra pasa a través del hueco caracterizado porque:

55 cada uno de dichos tres brazos interconectados de la barra tienen de 1,5 mm a 4,0 mm de espesor, y

60 cada conjunto de rodillo que comprende un árbol de accionamiento que se extiende desde dicho rodillo hasta al menos un cojinete a través del cual se extiende el eje; y

en donde las velocidades de giro de los rodillos son capaces de ser variadas de forma independiente.

65 Los inventores han descubierto que se pueden utilizar configuraciones de rodillo distintas de las cajas de laminación de dos alturas para laminar barras bifurcadas del tipo que tienen un eje longitudinal central y al menos tres brazos interconectados, cada uno de los cuales se extiende a lo largo del eje longitudinal central y en general de forma radial desde el eje longitudinal central adyacentes entre sí.

La barra metálica (y barra pre-laminada) puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados, y puede estar hecha de cualquier material o materiales adecuados. De forma preferible la barra está hecha de un material metálico tal como un metal o una aleación de metal, que incluye acero, una aleación de acero, acero recubierto, acero anodizado, acero galvanizado o no galvanizado.

## ES 2 637 412 T3

5 La barra puede ser aproximadamente de 1 m a 3 m de longitud (por ejemplo, aproximadamente 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9 o 3,0 m), con los brazos cada uno siendo aproximadamente de 10 mm a 40 mm de longitud radial (por ejemplo, aproximadamente 10, 15, 20, 25, 30, 35 o 40 mm), y aproximadamente 1,5 mm a 4,0 mm de espesor (por ejemplo aproximadamente 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 o 4,0 mm). Sin embargo se contemplan también dimensiones más grandes y más pequeñas. Cada brazo puede tener una longitud radial y espesor variables.

10 La barra puede tener cualquier perfil/sección transversal adecuados. En un modo de realización la barra está bifurcada mientras que en otro modo de realización la barra está trifurcada. La barra tiene sustancialmente forma de Y cuando se mira desde un extremo. Los brazos se pueden extender sustancialmente de forma lineal cuando se ven desde el extremo. Los brazos pueden estar conformados para proporcionar a la barra una resistencia adicional.

15 De forma preferible, la barra tiene, en general, forma de Y cuando se ve desde un extremo, y el ángulo entre dos brazos más cortos estrechados de la "Y" está entre aproximadamente 80 a 130 grados (por ejemplo, aproximadamente 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125 o 130 grados).

20 Preferiblemente, el extremo libre de cada uno de dichos brazos está estrechado en la dirección del extremo libre hacia el eje longitudinal central (núcleo). Es decir, el extremo libre de cada brazo cuando se ve en sección transversal es agrandado/abultado con respecto a la parte intermedia del brazo que se extiende entre el extremo libre y el eje longitudinal central (núcleo). Sin embargo, si se desea, uno o más de dichos brazos puede estar estrechado en la dirección opuesta, más bien como los postes/ barras tradicionales, o no estar estrechados.

25 De forma preferible la barra es un poste, tal como un poste de valla, y de forma más preferible, un poste de valla que tiene un perfil en forma de Y, una estaca de acero.

30 Uno o más brazos de la barra pueden tener una o más aberturas separadas a lo largo de una longitud del brazo para retener miembros de vallado, tal como un alambre de vallado. Un alambre de vallado puede ser roscado a través de cada abertura. De forma alternativa, cada abertura puede tener la forma de una ranura para retener un alambre de vallado. De forma preferible, éstas están formadas en el brazo largo de la barra.

35 De forma alternativa o de forma adicional, la barra puede comprender retenedores para miembros de vallado tal y como se describen en las solicitudes de los solicitantes en tramitación con la presente con números PCT/AU2008/000856, PCT/AU2008/000857 y PCT/AU2009/001316. La barra puede comprender una base con punta que puede ser clavada en el terreno.

El cajón de laminación puede ser de cualquier tamaño, forma y constitución adecuados.

40 El número de rodillos del cajón de laminación depende del número de brazos de la barra. Una barra con tres brazos requiere tres rodillos. La forma/perfil de cada anillo contorneado que se extiende circunferencialmente dependerá de la forma/perfil que va tener el brazo. Por ejemplo, para una barra/poste 1 general en Y como la mostrada en la figura 1 (o un poste con forma de X), cada anillo contorneado puede tener en general una forma de V/forma de cuña cuando se ve en una sección transversal radial. Cada anillo contorneado puede tener alas exteriores que se extienden circunferencialmente (bordes elevados/salientes) que bordean una región rebajada interior que se extiende circunferencialmente que tiene un vértice. Es decir, la región rebajada interior que tiene un vértice puede tener sustancialmente forma de V/forma de cuña vista en sección transversal radial.

50 La altura del ala exterior/borde elevado puede determinar el espesor del extremo libre de una mitad radial del brazo. La altura de la pestaña/borde elevado junto con la región rebajada interior que tiene el vértice puede determinar la forma y la anchura de las mitades radiales de dos brazos adyacentes ya que los anillos contorneados proporcionan el hueco. Por regla general, cuanto mayor es la distancia entre las regiones rebajadas interiores adyacentes, mayor es el hueco y los brazos son más gruesos. Por regla general, cuanto mayor es la distancia entre los vértices y la línea de paso, más grueso es el núcleo en donde los brazos se intersectan entre sí.

55 Con el fin de formar un brazo de barra con una región abultada/agrandada en una mitad radial de brazo o para formar una región abultada/agrandada en el eje longitudinal central (núcleo) donde se intersectan dos brazos adyacentes, la región rebajada interior situada entre las alas exteriores puede tener al menos una ranura que se extiende circunferencialmente.

60 Por ejemplo, una ranura que se extiende circunferencialmente situada en la región rebajada interior adyacente a cada una de las alas exteriores puede producir dos mitades de brazos radiales cada uno que tiene una región abultada/agrandada en el extremo libre de los mismos.

65 Por ejemplo, una ranura que se extiende circunferencialmente situada en el vértice de la región rebajada interior puede producir una región abultada/agrandada donde se intersectan dos brazos adyacentes en el eje longitudinal central (núcleo).

- 5 Por ejemplo, una ranura que se extiende circunferencialmente situada en la región rebajada interior adyacente a cada ala exterior y una ranura que se extiende circunferencialmente situada en el vértice de la región rebajada interior puede producir dos mitades de brazo radiales cada uno que tiene una región abultada/agrandada en el extremo libre de los mismos así como una región abultada/agrandada donde las dos brazos se intersectan en el eje longitudinal central (núcleo).
- 10 Por ejemplo, con el fin de formar una barra en donde cada brazo tiene un extremo libre abultado/agrandado, cada rodillo puede tener una ranura que se extiende circunferencialmente situada en la región rebajada interior adyacente a cada ala exterior. Con el fin de producir una barra en la que el extremo libre de cada uno de dichos brazos se ha menos abultados, ya estrechada en la dirección del extremo libre hacia el eje longitudinal central (núcleo,) cada ranura que se extiende circunferencialmente situada adyacente a cada ala exterior puede ser de una anchura mayor y de una profundidad decreciente en la dirección desde el ala exterior al vértice.
- 15 Se ha de entender que los anillos contorneados en los ejemplos mencionados anteriormente pueden ser utilizados, en general, en combinación para producir barras con brazos de, virtualmente, cualquier número de perfiles, formas, anchuras, espesores y secciones transversales, etc. diferentes, y cada brazo de una barra puede diferir de los otros o todos los brazos de una barra pueden ser sustancialmente iguales.
- 20 El cajón de laminación puede comprender una carcasa para contenerlo rodillos y la carcasa puede ser de cualquier tamaño, forma y constitución adecuados. La carcasa puede tener una pared frontal que tiene una entrada para la barra, la carcasa puede tener una pared posterior que tiene una salida para la barra, y la línea de paso puede extenderse centralmente a través de la entrada y la salida. La entrada y la salida pueden estar conformadas de manera que permiten a los rodillos extenderse a medio camino entre ellas.
- 25 Cada conjunto de rodillo comprende un árbol de accionamiento que se extiende desde el rodillo y al menos un cojinete a través del cual se extiende el árbol. El árbol de accionamiento puede ser de cualquier tamaño, forma y constitución adecuados. El árbol de accionamiento puede estar enchavetado o de otro modo conectado a un accionamiento del tipo, por ejemplo, de un motor. Se puede utilizar cualquier tipo adecuado de cojinetes, por ejemplo, un cojinete plano, un cojinete de rodillos, un cojinete de bolas. De forma preferible, un cojinete está situado a cada lado del rodillo y un árbol de accionamiento se extiende desde el rodillo hasta los cojinetes.
- 30 Cada conjunto de rodillo puede comprender un posicionador de rodillo para posicionar cada rodillo dentro de la carcasa con respecto a la línea de paso. El posicionador puede ser de cualquier tamaño, forma y constitución adecuados. En un modo de realización preferido, el posicionador es un conjunto de soporte que se extiende desde un cojinete situado a cada lado del rodillo y conectado a la carcasa por medio de tornillos. El conjunto de soporte puede comprender tornillos de ajuste de la posición que pueden permitir al rodillo moverse de forma incremental hacia o en contra de la línea de paso de manera que cambia el tamaño del hueco.
- 35 El tren de laminación, de forma preferible, comprende una pluralidad de cajas de laminación dispuestas en secuencia, cada una de las cuales tiene rodillos que tienen anillos contorneados de forma específica para formar, conformar de forma incremental los brazos. Se puede emplear una laminación de perfilado en frío o una laminación de perfilado en caliente. Del mismo modo, el método de acuerdo con el tercer aspecto puede comprender la etapa de pasar la barra a través de una pluralidad de cajas de laminación dispuestas en secuencia, cada una de las cuales tiene anillos contorneados de forma específica para formar, conformar de forma incrementar los brazos.
- 40 El tren de laminación puede comprender una matriz de pre-cortado o una matriz de post-cortado para cortar la barra a la longitud. De forma similar, el tren de laminación puede comprender una matriz de pre-cortado o una matriz de post-cortado para formar la base de anclaje al terreno con punta de la barra. Del mismo modo, el método de acuerdo con el tercer aspecto puede comprender la etapa de pasar la barra a través de una matriz de pre- cortado o de una matriz de post- cortado para cortar la barra a la longitud. Del mismo modo, el método de acuerdo con el tercer aspecto puede comprender la etapa de pasar la barra a través de una matriz de pre- cortado o una matriz de post-cortado para formar la base de anclaje al terreno con punta de la barra.
- 45 El tren de laminación puede comprender un punzón para punzar aberturas en la barra. El punzado puede suceder antes de que comience el conformado por laminación, durante el conformado por laminación o después de que se haya completado el conformado por laminación. Del mismo modo, el método de acuerdo con el tercer aspecto puede comprender la etapa de punzar aberturas en la barra.
- 50 El tren de laminación puede tener una línea de cocido o una línea de galvanización. La barra puede ser tratada para reducir o evitar la corrosión. Esto se puede lograr de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, la barra puede ser recubierta, chapada o de otro modo tratada para evitar la corrosión antes de que comience el conformado por laminación, durante el conformado por laminación o después de que se haya completado el conformado por laminación. Del mismo modo, el método de acuerdo con el tercer aspecto puede comprender la etapa de tratar la barra por medio de un cocido o galvanización.
- 55
- 60
- 65

Modos de realización preferido de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo con referencia a las figuras que acompañan.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5 La figura 1 muestra el perfil de un poste (barra) de acero de perfil en Y conocido;

La figura 2 muestra parte de un cajón de laminación de 2 alturas para la laminación del poste de la figura 1;

10 La figura 3 es una vista extrema (perfil/sección transversal) de un poste (barra), de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 4 es una vista en perspectiva del poste mostrado en la figura 3;

15 La figura 5 es una vista en alzado lateral del poste de la figura 4;

La figura 6 es una vista en perspectiva de un cajón de laminación para conformar el poste de la figura 3, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

20 La figura 7 es una vista en perspectiva de parte del cajón de laminación de la figura 6;

La figura 8 es una vista en alzado de parte del cajón de laminación de la figura 6;

25 La figura 9 es una vista en sección transversal de tres rodillos de tres conjuntos de rodillo del cajón de laminación de la figura 6 y el poste de la figura 3 (mostrado sombreado), de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 10 es una vista en sección transversal general de parte de un rodillo de un conjunto de rodillo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

30 La figura 11 es una vista en sección parcialmente en despiece ordenado de tres rodillos de tres conjuntos de rodillo del cajón de laminación de la figura 6, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

35 La figura 12 es una vista en sección transversal parcialmente en despiece ordenado de tres rodillos de tres conjuntos de rodillo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 13 es una vista en sección transversal radial de cuatro rodillos de un cajón de laminación y un poste abultado de cuatro brazos, de acuerdo con otro modo de realización en la presente invención; y

40 La figura 14 es un esquema que muestra las etapas de procesamiento de una barra metálica en un tren de laminación para formar el poste tal y como se muestra en las figuras 3-5.

#### MEJORES MODOS DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

45 En las figuras, referencias numéricas similares se refieren a características similares.

50 Con referencia primero a la figura 1, se muestra un poste 1 (barra 1) de acero de perfil en Y bifurcada. El poste 1 tiene un núcleo 10, un eje longitudinal central que se extiende a lo largo del núcleo 10 y tres brazos laterales (alas) 2, 3, 4 que se extienden a lo largo de una longitud del núcleo 10 y, en general, radialmente desde el núcleo 10. Los brazos 3 y 4 se extienden desde el núcleo 10 a aproximadamente 100-120 grados entre sí. El brazo 2 es más largo que los brazos 3 y 4 y un extremo 5 libre del brazo 2 está estrechado.

La figura 2 muestra parte de un cajón de laminación de dos alturas para la laminación del poste 1 de la figura 1 y tiene un rodillo 7 superior y un rodillo 8 inferior.

55 Con referencia ahora a las figuras 3-5, se muestra un poste 15 (barra 15) de acero de perfil en Y bifurcado de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. El poste 15 tiene un núcleo 16, un eje longitudinal central que se extiende a lo largo del núcleo 16 y tres brazos 17, 18, 19 que se extienden a lo largo de la longitud del núcleo 16 y, en general, radialmente desde el núcleo 16. Los brazos 18 y 19 se extienden desde el núcleo 16 a aproximadamente 100-120 grados entre sí. El brazo 17 (brazo 17 largo) es más largo que los brazos 18 y 19. Un extremo 20-22 libre de cada brazo 17-19 es agrandado/abultado 20-22 con respecto a una región intermedia del brazo 17-19 que se extiende entre el extremo 20-22 libre y el núcleo 16. Dicho perfil del poste 15 y perfiles similares no se pueden producir mediante el cajón de laminación de dos alturas convencional conocido en la figura 2.

65 Tal y como se aprecia en las figuras 4 y 5, el brazo 17 largo tiene aberturas 24 separadas a lo largo de una longitud del brazo 17 para retener alambres de vallado y otros tipos de miembros de vallado. El poste 15 también tiene un extremo 25 de anclaje al terreno en punta, tal y como se ve en la figura 5.

## ES 2 637 412 T3

Con referencia a las figuras 6-9, se muestra un cajón 30 de laminación para un tren de laminación, para formar el poste 15 mostrado en las figuras 3-5. El cajón 30 de laminación incluye una carcasa 31 (ver la figura 6), una línea 11 de paso (ver la figura 9), un hueco 12, y tres conjuntos 32-34 de rodillos.

Cada conjunto 32-34 de rodillo incluye un rodillo 37-39 que tiene un eje de giro y un anillo 40-42 contorneado que se extiende circunferencialmente para formar/conformar dichos brazos 17-19. Los brazos 17-19 de poste son mostrados en sombreado/contorneado. Los rodillos 37-39 están separados con respecto a la línea 11 de paso con sus ejes de giro en un plano común y con sus anillos 40-42 contorneados que proporcionan el hueco 12 a través del cual se extiende la línea 11 de paso. Los rodillos 37-39 se extienden, en general, radialmente con respecto a la línea 11 de paso a aproximadamente 120 grados entre sí. El anillo 40-42 contorneado de cada rodillo 37-39 forma/conforma mitades radiales de dos brazos 17-19 adyacentes.

El número de rodillos del cajón de laminación depende del número de brazos de la barra/poste. Un poste de tres brazos como el poste 1 requiere tres rodillos. Con referencia a la representación general de un anillo 111 (40-42) en la figura 10, la forma/perfil de cada anillo 111 (40-42) contorneado dependerá de la forma y espesor que va a tener el brazo de poste. Cada anillo 111 (40-42) contorneado tiene alas 112, 113 exteriores que se extienden circunferencialmente (bordes elevados/salientes) que bordean una región 114 rebajada interior que se extiende circunferencialmente (mostrada con un rayado cruzado) que tiene un vértice 115. Es decir, la región 114 rebajada interior que tiene el vértice 115 tiene sustancialmente forma de V/forma de cuña cuando se ve en una sección transversal radial.

La altura de las alas 112, 113 exteriores (borde elevado) determina el espesor del extremo libre de una mitad radial de un brazo. La altura de las alas 112, 113 exteriores junto con la región 114 rebajada interior que tiene el vértice 115 determina la forma y el espesor de las mitades radiales de dos brazos adyacentes. Cuanto mayor es la distancia entre las regiones 114 rebajadas interiores adyacentes, mayor es el hueco y el espesor de los brazos. Cuanto mayor es la distancia entre los vértices 115 de anillo y la línea de pase, más grueso es el núcleo en el que se intersectan los brazos entre sí.

Tal y como se aprecia en la figura 11, para el poste de la figura 3, el anillo 40-42 contorneado de cada rodillo 37-39 tiene una ranura 120 que se extiende circunferencialmente situada en la región rebajada interior (no marcada) adyacente a cada ala 112, 113 exterior. Una ranura 118 que se extiende circunferencialmente situada en un vértice 115 de la región 40-42 rebajada interior puede producir una región 118 agrandada/abultada donde se intersectan dos brazos adyacentes en el eje longitudinal central (núcleo).

Tal y como se puede apreciar en la figura 12, para un poste en el que el extremo libre de cada brazo es menos abultado/agrandado ya estrechado en la dirección del extremo libre hasta el eje longitudinal central (núcleo), cada ranura 125 que se extiende circunferencialmente situada adyacente a cada una de las alas 112b, 113b (de cada anillo 40b-42b) contorneado puede ser de una anchura mayor y de una profundidad decreciente en la dirección desde el ala 112b, 113b contorneada hasta el vértice 115b.

Tal y como se aprecia en la figura 6, la carcasa 31 tiene una pared 45 de placa frontal que tiene una entrada 47 en forma de Y para el poste y una pared 46 de placa posterior que tiene una salida en forma de Y (no mostrada) para el poste 15. La línea 11 de paso se extiende a través de un centro de la entrada 47 y de la salida. La entrada 47 y la salida están conformadas de manera que permiten que los rodillos 37-39 se extiendan a medio camino entre las mismas, tal y como se muestra en la figura 6.

Cada conjunto 32-34 de rodillo incluye un árbol 51-53 de accionamiento que se extiende desde el rodillo 37-39 y un par de bloques 57-62 a través del cual se extiende el árbol 51-53. Los extremos de los árboles 51-53 están enchavetados a un accionamiento respectivo de una manera convencional, de manera que las velocidades de giro de los rodillos 37-39 pueden variarse tal y como se requiera (por ejemplo, cuando se utilizan rodillos de diferente diámetro).

Cada conjunto 32-34 de rodillo incluye un conjunto 70-72 de soporte que se extiende desde los bloques 57-62 de cojinetes. Los conjuntos 70-72 de soporte sujetan los rodillos 37-39 en la posición correcta dentro de la carcasa 31 con respecto a la línea 11 de paso. Cada conjunto 70-72 de soporte está conectado a las paredes 45, 46 de placa de la carcasa mediante un cuerpo 82-84 y tornillos 80a, 80b, 80c, 80d, 80e que se extienden a través del cuerpo 82-84 (sólo algunos de los cuales han sido etiquetados) tal y como se aprecia en las figuras 6 y 8.

Cada conjunto 70-72 de soporte incluye un par de tornillos 90-95 de ajuste de la posición para ajustar la posición de los rodillos 37-39 con respecto a la línea 11 de paso. Un vástago de cada tornillo 90-95 está roscado externamente y se extiende a través del cuerpo 82-84. Una cabeza de cada tornillo 90-95 está situada en un lado del cuerpo 82-84 y el otro extremo de cada tornillo 90-95 está sujeto a un bloque 57-62 de cojinete, tal y como se aprecia en la figura 8. Girando los tornillos 90-95 en una primera dirección se mueven los rodillos 37-39 de forma incremental hacia la línea 11 de paso y girando los tornillos 90-95 en una segunda dirección opuesta se mueven los rodillos 37-39 de forma

incremental en contra de la línea 11 de paso. De esta manera, el posicionamiento de los rodillos 37-39 se puede reajustar de forma individual cuando se requiera, por ejemplo cuando un rodillo está desgastado.

5 El tren de laminación puede utilizar una laminación de perfilado en frío o una laminación de perfilado en caliente. El tren de laminación normalmente será una configuración de laminación normal pero comprende una pluralidad de cajones de laminación como los cajones 30 dispuestos en secuencia, cada uno de los cuales tiene rodillos que tienen anillos contorneados de forma específica para formar los brazos del poste 15 de una manera paso a paso. Normalmente los contornos estarán diseñados con la ayuda de un ordenador.

10 Tal y como se representó en general en la figura 14, con el fin de fabricar el poste/barra como el poste 15 (o incluso el poste 1), se suministra una barra/poste de acero laminada previamente de forma secuencial a través de los cajones de laminación como los cajones 30 de laminación, hasta que se logra un poste 15 del perfil deseado. Dado que el brazo 17 es más largo que los otros dos brazos 18, 19, lo cual significa que el perfil no es "simétricamente triangular", la velocidad de laminación de cada rodillo 37-39 necesitará ser ajustada de forma consiguiente.

15 El poste 15 puede ser cortado a la longitud requerida utilizando un sistema de matriz/sierra pendular para formar el poste 15 o un poste intermedio más largo.

20 El poste 15 puede además ser procesado mediante cortado para producir el punto 25 de anclaje al terreno. El poste 15 puede ser perforado, o ranurado, punzonado utilizando un punzón del tren de laminación. El poste 15 puede estar sujeto a técnicas de anticorrosión (por ejemplo, recubierto, chapado, anodizado, etc.) utilizando una línea de cocido o galvanización. Estas etapas son generalmente representadas en la figura 14.

25 Algunas de las ventajas de la presente invención incluyen las siguientes:

El brazo largo de la barra/poste es menos probable que quede atrapado en los rodillos o el cajón de laminación. Por tanto, la longitud radial del brazo largo necesita ser acortada, no estrechada de forma significativa.

La sección de poste puede tener una tolerancia dimensional y un acabado extremadamente buenos.

30 El desgaste del rodillo (matriz) prematuro es menos probable y se pueden utilizar rodillos desgastados alternando su posición y velocidad de giro.

Es posible un mayor grado de diseño de la forma del perfil debido a la geometría y configuración del rodillo.

El diseño de tres rodillos del cajón de laminación posibilita que se pueda formar el perfil en forma de Y con menos cajones de laminación dispuestos en secuencia.

35 Los perfiles que tienen extremos libres agrandados/abultados aumentan la resistencia del poste así como la relación resistencia a peso, por tanto reduciendo el coste del poste y aumentando la resistencia, sin reducir la resistencia de agarre del área superficial en el terreno.

40 Los modos de realización anteriores son únicamente ilustrativos de los principios de la invención, y podrán darse fácilmente varias modificaciones y cambios para los expertos en la materia dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La invención es capaz de ser llevada a la práctica y llevarse a cabo de varias maneras en otro modo de realización dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. También debería entenderse que la terminología empleada en el presente documento tiene el propósito de descripción y no debería contemplarse como limitativa.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un cajón (30) de laminación configurado para conformar una barra (15) de acero o de aleación de acero,
- 5 en donde la barra (15) tiene un eje longitudinal central y tres brazos (17-19) interconectados, cada uno de los cuales se extiende a lo largo del eje longitudinal central y en general radialmente desde el eje longitudinal central adyacentes entre sí,
- en donde dicho cajón (30) de laminación comprende:
- 10 una línea (11) de paso a lo largo de la cual se desplaza sustancialmente el eje longitudinal central de la barra (15); y
- sólo tres conjuntos (32-34) de rodillo para conformar dichos brazos (17-19) con cada conjunto (32-34) de rodillo que comprende:
- 15 un rodillo (37-39) que tiene un eje de giro y un anillo (40-42) contorneado que se extiende circunferencialmente, el cual se extiende entre dos brazos (17-19) de barra adyacentes;
- en donde los rodillos (37-39) están separados con respecto a la línea (11) de paso con sus dichos ejes de giro en un plano común y dichos anillos (40-42) contorneados proporcionan un hueco (12) a través del cual se extiende la línea (11) de paso y conforma los brazos (17-19) de la barra (15) a medida que la barra (15) pasa a través del hueco (12),
- 20 caracterizado porque:
- 25 cada uno de dichos tres brazos (17-19) interconectados de la barra (15) son de 1,5 mm a 4,0 mm de espesor, los conjuntos (32-34) de rodillo cada uno comprende un árbol (51-53) de accionamiento que se extiende desde dicho rodillo (37-39) y al menos un cojinete (57-62) a través del cual se extiende el árbol (51-53); y
- 30 en donde las velocidades de giro de los rodillos (37-39) son capaces de ser variadas de forma independiente.
2. El cajón (30) de laminación de la reivindicación 1, en donde los conjuntos (32-34) de rodillo cada uno comprende un árbol (51-53) de accionamiento que se extiende desde el rodillo y un par de cojinetes (57-62) a través de los cuales se extiende el árbol (51-53).
- 35 3. El cajón (30) de laminación de la reivindicación 1 o 2, en donde cada uno de dicho anillo (40-42, 111) contorneado tiene alas (112, 113) exteriores que se extienden circunferencialmente que bordean una región (114) rebajada interior que se extiende circunferencialmente que tiene un vértice (115), y en donde el anillo (40-42, 111) tiene una ranura (120) rebajada circunferencialmente situada en la región (114) rebajada interior adyacente a cada ala (112, 113) exterior, para por tanto conformar una barra (15) que tiene brazos (17-19) cada uno que tiene una región (20-22) abultada o agrandada en un extremo libre de los mismos.
- 40 4. El cajón (30) de laminación de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde cada uno de dicho conjunto (32-34) de rodillo además comprende: un conjunto (70-72) de soporte para sujetar el rodillo (37-39) en posición con respecto a la línea (11) de paso, en donde el conjunto (70-72) de soporte comprende tornillos (90-95) de ajuste de posición para mover el rodillo (37-39) hacia buen contra de la línea (11) de paso; en donde los tornillos (90-95) de ajuste de posición son capaces de mover los rodillos (37-39) de forma incremental dentro del plano común.
- 45 5. El cajón (30) de laminación de la reivindicación 4, en donde los tornillos (90-95) de ajuste de posición son capaces de mover los rodillos (37-39) a lo largo de un eje perpendicular a los ejes de giro de cada uno de dicho rodillo (37-39) de manera que cambia el tamaño del hueco (12).
- 50 6. Un tren de laminación que comprende al menos un cajón (30) de laminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 55 7. Un método para laminar una barra (15) de acero o de aleación de acero, en donde dicho método comprende la etapa de pasar una barra (15) de acero o de aleación de acero a través de al menos un cajón (30) de laminación configurado para laminar la barra de acero o de aleación de acero para formar por lo tanto una barra (15) laminada, en donde la barra (15) laminada tiene un eje longitudinal central y tres brazos (17-19) interconectados, cada uno de los cuales se extiende a lo largo de un eje longitudinal central y, en general, radialmente desde el eje longitudinal central adyacentes entre sí,
- 60 en donde el cajón (30) de laminado comprende:
- una línea (11) de paso a lo largo de la cual se desplaza sustancialmente el eje longitudinal central de la barra (15); y
- 65

solo tres conjuntos (32-34) de rodillos para conformar dichos brazos (17-19), con cada conjunto (32-34) de rodillo que comprende:

- 5 un rodillo (37-39) que tiene un eje de giro y un anillo (40-42) contorneado que se extiende circunferencialmente entre cualquiera de dos brazos (17-19) de barra adyacentes, en donde los rodillos (37-39) están separados con respecto a la línea (11) de paso con sus dichos ejes de giro en un plano común y dichos anillos (40-42) contorneados proporcionan un hueco (12) a través del cual se extiende la línea (11) de paso y con forma los brazos (17-19) de la barra (15) a medida que la barra (15) pasa a través del hueco (12),
- 10 caracterizado porque
- cada uno de dichos al menos tres brazos (17-19) interconectados de la barra (15) laminada son de 1,5 mm a 4,0 mm de espesor, y
- 15 los conjuntos (32-34) de rodillo cada uno comprende un árbol (51-53) de accionamiento que se extiende desde dicho rodillo (37-39) y al menos un cojinete (57-62) a través del cual se extiende el árbol (51-53); y en donde las velocidades de giro de los rodillos (37-39) son variadas de forma independiente.
- 20 8. El método de la reivindicación 7, en donde al menos uno de dichos anillos (40-42) contorneados está conformado para formar dicho brazo (17-19) en general, estrechado en la dirección desde un extremo (20-22) libre del brazo (17-19) al eje longitudinal central de la barra (15).
- 25 9. El método de la reivindicación 7 o de la reivindicación 8, en donde cada uno de dicho anillo (40-42) contorneado está conformado para formar uno de dicho brazo (17-19) generalmente estrechado en la dirección desde un extremo (20-22) libre del brazo (17-19) al eje longitudinal central de la barra (15).
- 30 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde los conjuntos (32-34) de rodillo cada uno comprende un árbol (51-53) de accionamiento que se extiende desde el rodillo y un par de cojinetes (57-62) a través de los cuales se extiende el árbol (51-53).
- 35 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde cada uno de dicho conjunto (32-34) de rodillo, en donde cada uno de dicho conjunto (32-34) de rodillo además comprende: un conjunto (70-72) de soporte para sujetar el rodillo (37-39) en posición con respecto a la línea (11) de paso, en donde el conjunto (70-72) de soporte comprende tornillos (90-95) de ajuste de posición para mover el rodillo (37-39) hacia buen contra de la línea (11) de paso; en donde los tornillos (90-95) de ajuste de posición son capaces de mover los rodillos (37-39) incrementalmente dentro del plano común.
- 40 12. El método de la reivindicación 11, en donde los tornillos (90-95) de ajuste de posición son capaces de mover los rodillos (37-39) a lo largo de un eje perpendicular al eje de giro de cada uno de dicho rodillo (37-39) de manera que cambia el tamaño del hueco (12).
- 45 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en donde los rodillos (32-34) hacen tope entre sí para por lo tanto encapsular la barra (15) a medida que pasa a través del hueco (12).
- 50 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en donde cada uno de dicho anillo (40-42, 111) contorneado tiene alas (112, 113) exteriores que se extienden circunferencialmente que rodean una región (114) rebajada interior que se extiende circunferencialmente que tiene un vértice (115), y en donde el anillo (40-42, 111) tiene una ranura (120) rebajada circunferencialmente situada en la región (114) rebajada interior adyacente a cada ala (112, 113) exterior, para conformar por lo tanto una barra (15) que tiene brazos (17-19) cada uno que tiene una región (20-22) abultada o agrandada en el extremo libre de los mismos.
- 55 15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, en donde la barra (15) laminada tiene una propiedad seleccionada del grupo que consiste en:
- (i) estar hecha de una aleación de acero, acero inoxidable, de acero recubierto, de acero anodizado, de acero galvanizado;
- (ii) una longitud de aproximadamente 1 m a 3 m;
- 60 (iii) una longitud radial de cada uno de dichos brazos (17-19) de aproximadamente 10 mm a 40 mm;
- (iv) cuando se ve desde un extremo tiene forma en general de Y, y el ángulo entre dos brazos (18, 19) más cortos estrechado de la "Y" está entre aproximadamente 80 y 130 grados; y
- 65 (v) la barra (15) laminada es un poste de valla.

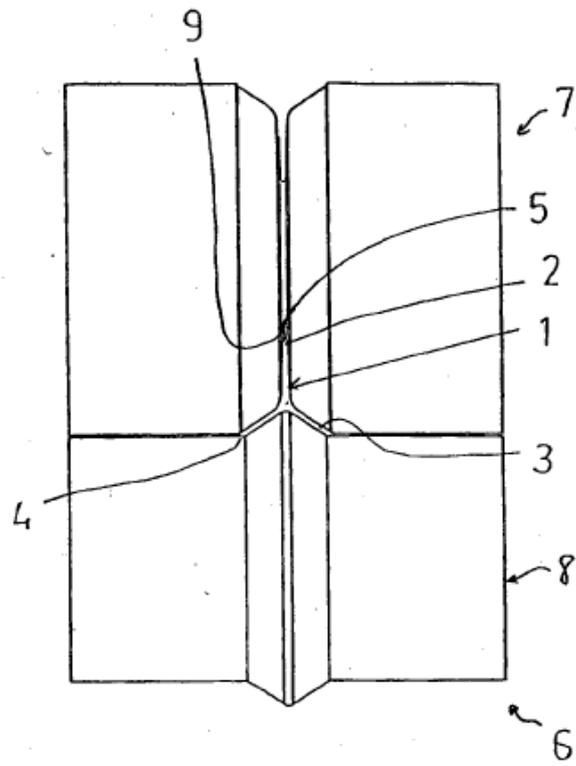
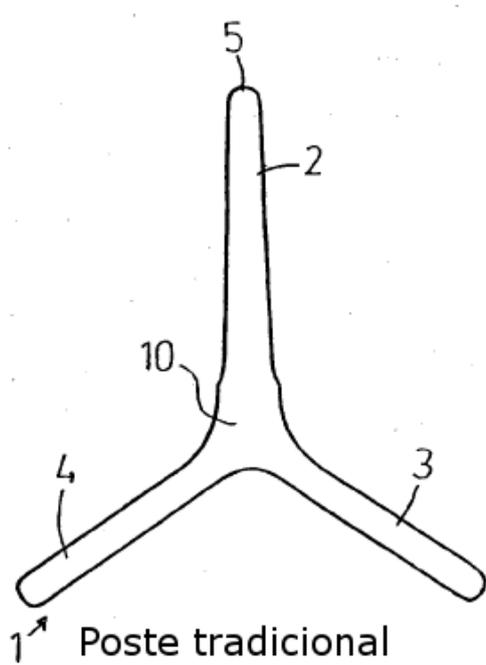


FIG. 2



1<sup>↗</sup> Poste tradicional

FIG. 1

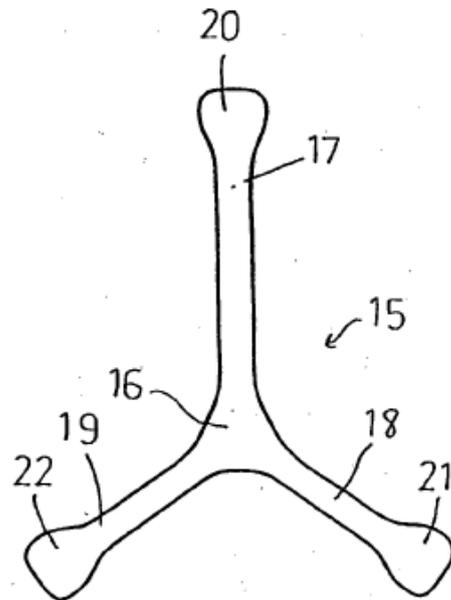
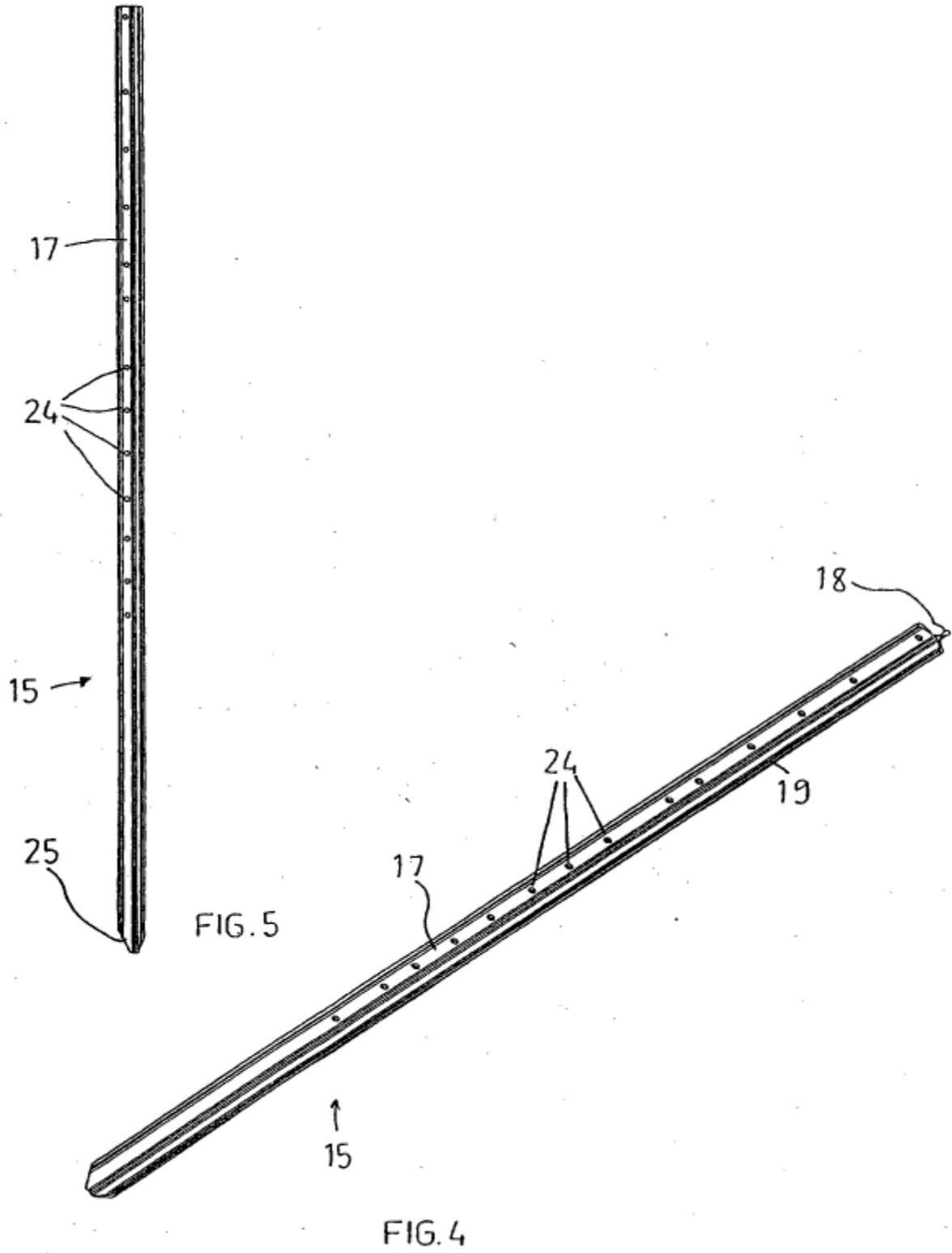


FIG. 3



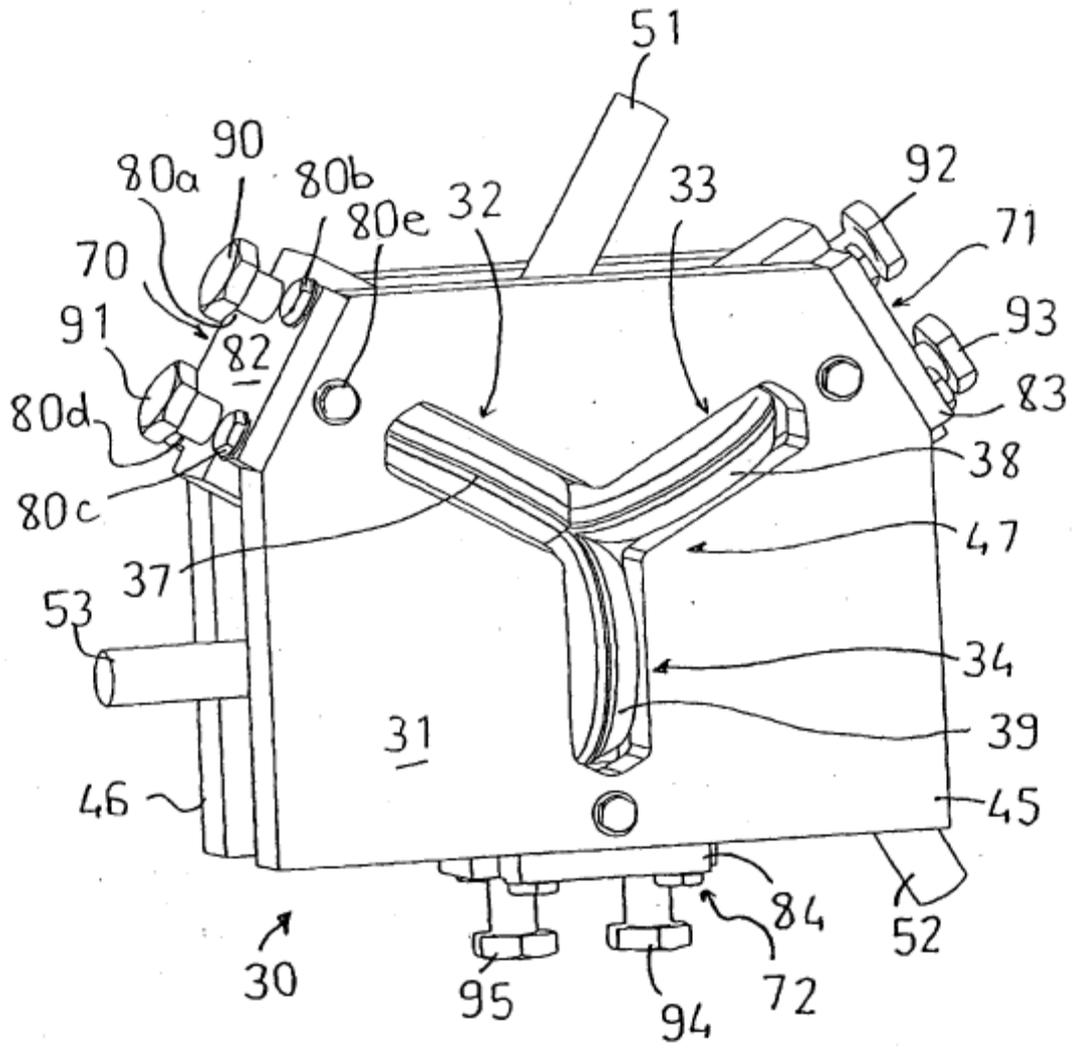


FIG. 6

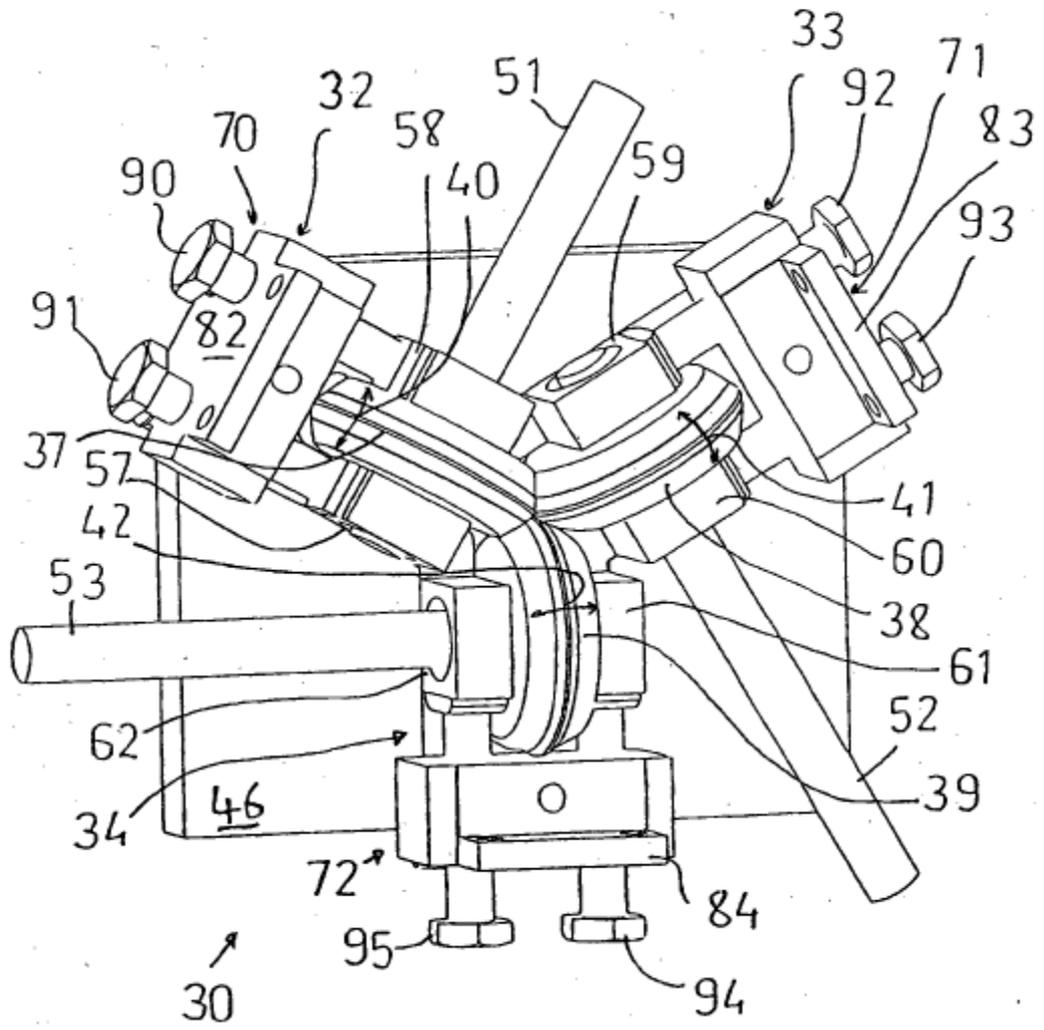


FIG. 7





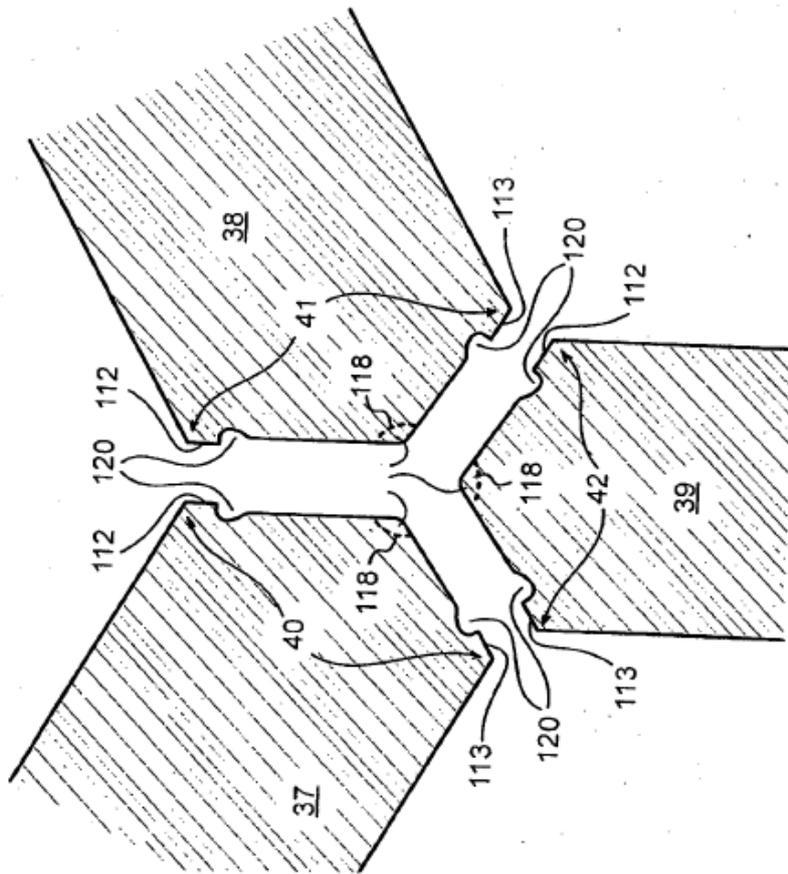


FIG. 11

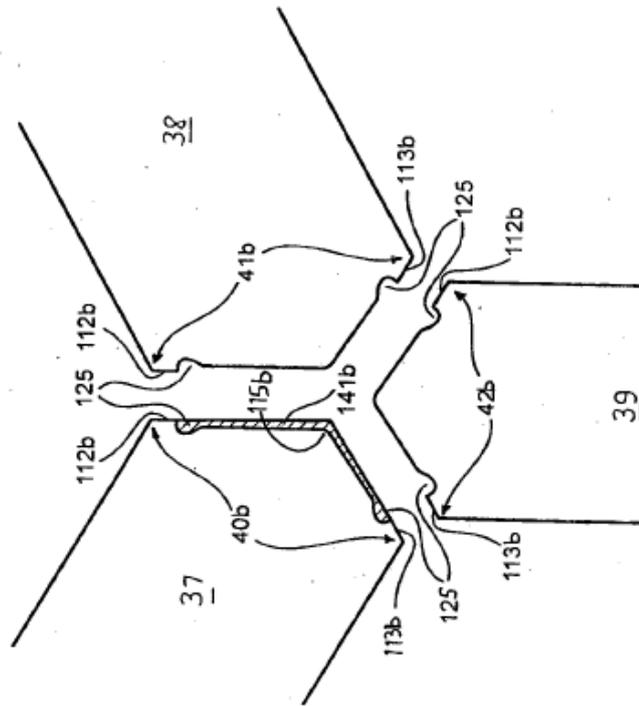


FIG. 12

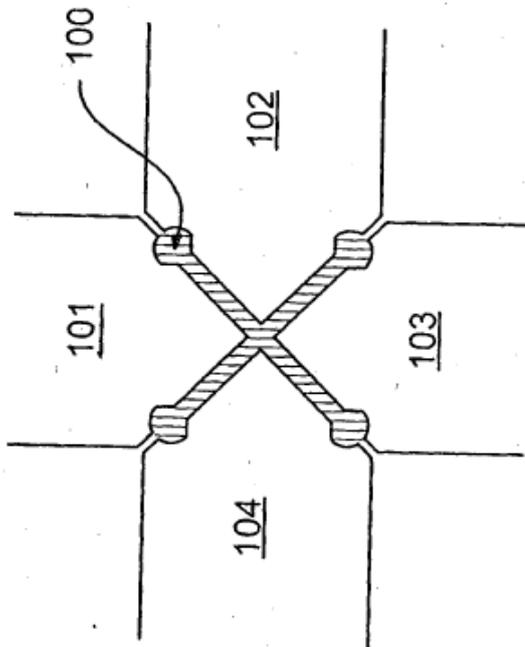


FIG.13

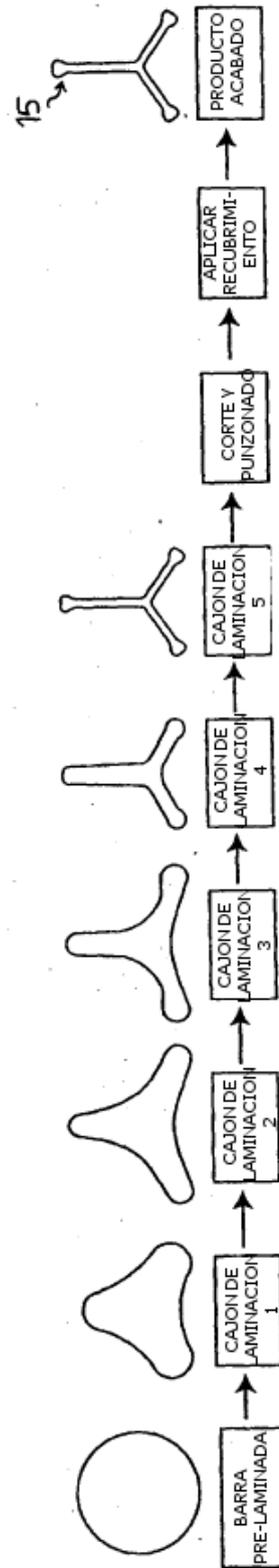


FIG.14