

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 304**

51 Int. Cl.:

B21B 25/02 (2006.01)

B21C 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2009 E 09777167 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2318159**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un tubo de acero sin costura y tren de laminación para la realización del procedimiento**

30 Prioridad:

25.08.2008 DE 102008039454

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

30.12.2013

73 Titular/es:

**SMS MEER GMBH (100.0%)
Ohlerkirchweg 66
41069 Mönchengladbach, DE**

72 Inventor/es:

**HÖFFGEN, WALTER y
THEELEN, NORBERT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 436 304 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

Procedimiento para la fabricación de un tubo de acero sin costura y tren de laminación para la realización del procedimiento.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un tubo de acero sin costura en un proceso de laminación continuo, en el que en primer lugar se transforma material inicial en un tren de laminación de perforación en un bloque hueco, que se lamina a continuación en un tren de laminación continua de varios bastidores sobre una barra de mandril enhebrada previamente para obtener un tubo basto de paredes gruesas, en el que la barra de mandril que recibe el bloque hueco y que está agarrada por una instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril dispuesta en el lado de entrada es retornada al tren de laminación continua y después de que el tubo basto de paredes gruesas ha sido laminado sobre un tren de laminación de extracción conectado a continuación del tren de laminación continua por la barra de mandril, es transportado de retorno hacia el lado de entrada. Por otro lado, la invención se refiere a un tren de laminación para la realización del procedimiento.

15 Un procedimiento y un tren de laminación de este tipo para la fabricación de tubos sin costura en el procedimiento de laminación continua (procedimiento de laminación continua de tubos) con un tren de laminación continua, llamado también tren de laminación continua de tubos, se conoce, por ejemplo, a través de la publicación DE-Z "Berg- und Hütten männische Monatshefte 130 (1985), N° 7, páginas 205 -211". Como material de partida sirve la mayoría de las veces acero redondo laminado, con preferencia como colada continua redonda hasta 350 mm de diámetro, que se lleva en longitudes de hasta 5 metros en un horno de solera giratoria a temperatura de laminación. A continuación se realiza la perforación del bloque macizo en un tren de laminación de perforación, configurado, en general, como tren de laminación inclinado, para obtener un bloque hueco de pared fina. El bloque hueco fabricado de esta manera es laminado a continuación en el mismo calor en el tren de laminación continua sobre una barra de mandril para formar el tubo basto de paredes gruesas. El tren de laminación continua está constituido la mayoría de las veces de seis a nueve bastidores de laminación colocados estrechamente unos detrás de los otros, que están dispuestos, respectivamente, giratorios entre sí, por ejemplo alrededor de 90°, respectivamente.

25 Antes del comienzo de la laminación en el tren de laminación continua, se desplaza el bloque hueco con la barra de mandril enhebrada en él por una instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril en el lado de entrada, llamada habitualmente retén, en posición y luego se inserta en el tren de laminación continua. Allí el bloque hueco es agarrado por los rodillos y es laminado por los calibres de laminación, que se van reduciendo en tamaño desde un bastidor al otro, sobre la barra de mandril. La barra de mandril es desplazada en este caso por medio de la instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril con velocidad de la barra de mandril controlada, semi-controlada o totalmente controlada durante la laminación.

35 En el primer caso, se suelta la barra de mandril poco antes del final de la laminación, de manera que la barra de mandril y el tubo basto de paredes gruesas abandonan el tren de laminación en la dirección de laminación y son conducidos hasta un cilindro rascador, donde se extrae la barra de mandril. En el segundo caso, en la barra de mandril que sigue durante todo el proceso de laminación a velocidad constante se extrae el tubo basto de paredes gruesas fuera de la barra de mandril en un tren de laminación de extracción conectado a continuación del tren de laminación continua. La barra de mandril se retorna a continuación hacia el lado de entrada. Para ésta y también para los procedimientos conocidos con Free-Floating (barra de mandril que funciona libremente) o Semi-Floating (barra de mandril retenida durante la laminación y que marcha a continuación) así como Restrained (barra de mandril retenida durante la laminación, a continuación retraída) se puede combinar, dado el caso, un alto número de piezas con una longitud reducida de la barra de mandril (Semi-Floating) y entonces, en cambio, temperatura irregular del tubo basto de paredes gruesas, de manera que para el procesamiento siguiente es necesario un recalentamiento de los tubos bastos de paredes gruesas, o una temperatura regular de los tubos bastos de paredes gruesas con tiempos de ciclo altos en la línea de laminación en virtud del transporte de retorno de la barra de mandril y, por lo tanto, se realizan números reducidos de piezas.

Se conoce a partir del documento DE 28 11 801 A1 un tren de laminación con un tren de laminación continua de varios bastidores y con un tren de laminación de extracción de varios bastidores, en el que se lamina un tubo a laminar por medio de una barra de mandril retenida por el tren de laminación continua.

50 A través de los documentos DE 31 36 381 A1 y DE 142 79 15 A1 se conocen trenes de laminación, que poseen un tren de laminación continua y un tren de laminación de extracción y que presentan entre el tren de laminación continua y el tren de laminación de extracción un soporte de fijación para una instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril.

55 La invención tiene el cometido de crear un procedimiento y un tren de laminación del tipo indicado al principio, con los que se evitan los inconvenientes mencionados y especialmente en el caso de caída reducida de la temperatura de los tubos bastos de paredes gruesas se pueden conseguir altos números de piezas manteniendo constante la calidad del producto.

Este cometido se soluciona con un procedimiento de acuerdo con la invención porque la barra de mandril con el tubo

basto de paredes gruesas es liberada después de salir desde el último bastidor del tren de laminación continua desde la instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril en el lado de entrada y al mismo tiempo es recibida por una segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril conectada a continuación y es retenida hasta que el tubo basto de paredes gruesas es laminado sobre el tren de laminación de extracción. De esta manera se posibilita un modo de desplazamiento de la barra de mandril semi-retenido con extracción continua de la barra de mandril sobre el tren de laminación de extracción dispuesto en línea detrás del tren de laminación continua, de manera que el tren de laminación continua y la instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril en el lado de entrada están disponibles durante la laminación siguiente ya sin impedimentos para la preparación simultánea de un proceso de laminación siguiente. Por lo tanto, todavía durante la extracción o bien la laminación continua siguiente en línea se puede insertar ya la combinación siguiente de bloque hueco y barra de mandril.

La caída de la temperatura del producto a laminar o bien de los tubos bastos de paredes gruesas es sólo muy reducida, lo que hace innecesario un calentamiento posterior. A ello contribuyen las secciones transversales de entrada elevadas posibilitadas de acuerdo con la invención del bloque hueco y una transformación elevada en el tren de laminación continua. A través de la expulsión de acuerdo con la invención de la barra de mandril entre el tren de laminación continua y el tren de laminación de extracción, con preferencia ortogonalmente a la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril dispuesta allí, pero opcionalmente también en línea a través del tren de laminación de extracción, el tren de laminación de extracción puede laminar con calibre fijo, sin apertura rápida de los rodillos, puesto que los rodillos no tienen que ajustarse ya a la medida más gruesa o bien al diámetro mayor, en la zona de la pared fina frente al tubo basto de paredes gruesas, de la barra de mandril retraída. De acuerdo con una propuesta de la invención, a tal fin la barra de mandril se mueve durante la laminación en el tren de laminación continua con efecto de retención de forma controlada en la dirección de laminación y se extrae continuamente en línea durante la entrada en el tren de laminación de extracción.

Por lo demás, el cometido se soluciona a través de un tren de laminación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 5, en el que en línea entre el tren de laminación continua y el tren de laminación de extracción está dispuesta otra instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril.

En este caso, de acuerdo con la invención está previsto que las instalaciones de retención y desplazamiento de la barra de mandril estén configuradas con dos medios de agarre de la barra de mandril distanciados uno del otro y las cañas de las barras de mandril están configuradas con dos cabezas de acoplamiento, una de las cuales de las cuales está prevista en el extremo trasero visto en la dirección de laminación y la otra está prevista distanciada hacia delante en la dirección de laminación. Tan pronto como la cabeza de acoplamiento, llamada técnicamente espiga, se libera en el extremo de la barra de mandril desde la instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril en el lado de entrada, al mismo tiempo la segunda cabeza de acoplamiento, configurada más adelantada, es recibida y retenida fijamente por la segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril conectada a continuación, hasta que el tubo basto de paredes gruesas está laminado a través del tren de laminación de extracción por la barra de mandril. Las dos instalaciones de retención y desplazamiento de la barra de mandril se combinan, por lo tanto, de tal manera que la segunda cabeza de acoplamiento delantera es recibida tan pronto como la cabeza de acoplamiento ha sido liberada en el extremo de la barra de mandril. A través de la configuración con dos medios de agarre de la barra de mandril o bien unidades de retención se consigue que después de la transición de la barra de mandril el medio de agarre libre respectivo de la barra de mandril pueda adoptar de la manera más rápida posible la posición básica para un proceso de laminación siguiente.

Se propone que las instalaciones de retención y desplazamiento de las barras de mandril estén realizadas como retén de cadena y estén equipadas con traviesas de soporte.

De acuerdo con una propuesta de la invención, las traviesas de soporte al menos de la segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril que están conectadas a continuación están configuradas con rodillos. Por lo tanto, se puede compensar una diferencia de velocidad entre la cadena y el tubo basto de paredes gruesas.

Otras características y detalles de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones de la patente y de la descripción siguiente de un ejemplo de realización de la invención representado en la figura única.

De una instalación de laminación para la fabricación de tubos de acero sin costura en un proceso de laminación continua en la figura muy esquemática se representan un tren de laminación continua 1, que está constituido aquí por seis bastidores de laminación 2.1 a 2.n sucesivos y un tren de laminación de extracción 4 que se conecta en éste en la dirección de laminación 3 así como una instalación de retención y desplazamiento 5 de la barra de mandril dispuesta en el lado de entrada delante del primer bastidor de laminación 2.1 y otra segunda instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 6 prevista en línea entre el último bastidor de laminación 2.n del tren de laminación continua 1 y el tren de laminación de extracción 4. Las instalaciones de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5, 6 están configuradas como retenes de cadena guiados alrededor de las ruedas de cadena 7.

5 Para la laminación de un bloque hueco 8 fabricado previamente en un tren de laminación de perforación (no representado) para obtener un tubo basto de paredes gruesas 9 se enhebra en el bloque hueco 8 una barra de mandril 10, como se puede deducir en el esquema de flujo I a IX del modo de desplazamiento de la barra de mandril 8, 10 bajo I, y en esta combinación de barra de mandril y bloque hueco 8, 10 se lleva sobre la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5 en el lado de entrada. Allí la barra de mandril 10, que presenta una primera y, además, una segunda cabeza de acoplamiento 11b configurada más adelantada, vista en la dirección de laminación 3, es agarrada por un medio de agarre de la barra de mandril 12 de la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5 en el lado de entrada, como se representa anteriormente en la figura y se puede deducir en II. La barra de mandril 10 agarrada por el medio de agarre 12 con el bloque hueco 8 alojado es transportada entonces en la secuencia según II hasta delante del primer bastidor de laminación 2.1 del tren de laminación combinado 1. El bloque hueco 8 es agarrado allí por los rodillos del primer bastidor de laminación 2.1 y entonces es laminado a través de los bastidores siguientes hasta 2.n (ver IV) para obtener el tubo basto de paredes gruesas 9. En este caso, se mueve la barra de mandril 10 de la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5 con una velocidad controlada de forma selectiva continuamente en la dirección de laminación 3.

10

15 Tan pronto como el tubo basto de paredes gruesas 9 ha abandonado el último bastidor de laminación 2.n del tren de laminación combinado 1 (ver V) y también la barra de mandril llega con su segunda cabeza de acoplamiento 11b a la zona de la segunda instalación de retención y desplazamiento 6 conectada a continuación, se libera al mismo tiempo la cabeza de acoplamiento 11a de la barra de mandril 10 fuera del medio de agarre 12 de la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5 en el lado de entrada y la segunda cabeza de acoplamiento 11b antepuesta es agarrada por un medio de agarre de la barra de mandril 13 de la segunda instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 6 (ver las posiciones VI y VII).

20

25 La barra de montaje 10 es retenida por el medio de agarre 13 hasta que el tubo basto de paredes gruesas 9 esta laminado a través del tren de laminación de extracción 4 por la barra de mandril 10 (ver la posición VIII). Tan pronto como la barra de mandril 10 está libre del tubo basto de paredes gruesas 9, se expulsa lateralmente o bien ortogonalmente según la flecha 14 y está disponible en el circuito de la barra de mandril para un proceso de laminación nuevo. En este caso, como se ilustra en I' a IV', el enhebrado de una barra de mandril 10 en un bloque hueco 8 se puede realizar para una laminación sucesiva con posicionamiento de la combinación de barra de mandril y bloque hueco 8, 10 ya en una instante, en el que el tubo basto de paredes gruesas 9 del proceso de laminación precedente es laminado todavía por la barra de mandril 10. Para que después de la transición de la barra de mandril 10 se consiga de la manera más rápida posible de nuevo la posición básica para una laminación siguiente, las instalaciones de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5, 6 están configuradas con un segundo medio de agarre de la barra de mandril 12' y 13', respectivamente.

30

35 La instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril 5 en el lado de entrada está provista con traviesas de soporte 15, mientras que las cadenas de la instalación de retención y desplazamiento de la barra de mandril, dispuesta entre el tren de laminación cintura 1 y el tren de laminación de extracción 4 están equipadas con rodillos 16, para compensar la diferencia de velocidad entre la cadena y el tubo basto de paredes gruesas 9.

Lista de signos de referencia

- 1 Tren de laminación continua
- 2.1-2.n Bastidores de laminación
- 40 3 Dirección de laminación (flecha)
- 4 Tren de laminación de extracción
- 5 Primera instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril en el lado de entrada
- 6 Segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril
- 7 Rueda de cadena
- 45 8 Bloque hueco
- 9 Tubo basto de paredes gruesas
- 10 Barra de mandril

- 11a Primera cabeza trasera de acoplamiento
- 11b Segunda cabeza de acoplamiento
- 12, 12' Medios de agarre de la barra de mandril
- 13, 13' Medios de agarre de la barra de mandril
- 5 14 Flecha de expulsión
- 15 Traviesas de soporte
- 16 Rodillos

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de un tubo de acero sin costura en un proceso de laminación continuo, en el que en primer lugar se transforma material inicial en un tren de laminación de perforación en un bloque hueco (8), que se lamina a continuación en un tren de laminación continua de varios bastidores sobre una barra de mandril (10) enhebrada previamente para obtener un tubo basto de paredes gruesas (9), en el que la barra de mandril (10) que recibe el bloque hueco y que está agarrada por una instalación de retención y de desplazamiento (6) de la barra de mandril dispuesta en el lado de entrada es retornada al tren de laminación continua (1) y después de que el tubo basto de paredes gruesas (9) ha sido laminado sobre un tren de laminación de extracción (4) conectado a continuación del tren de laminación continua por la barra de mandril (10), es transportado de retorno hacia el lado de entrada, caracterizado porque la barra de mandril (10) con el tubo basto de paredes gruesas (9) es liberada después de salir desde el último bastidor (2.n) del tren de laminación continua (1) desde la instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (5) en el lado de entrada y al mismo tiempo es recibida por una segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (6) conectada a continuación y es retenida hasta que el tubo basto de paredes gruesas (9) es laminado sobre el tren de laminación de extracción (4).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la barra de mandril (10) se mueve durante la laminación en el tren de laminación continua (1) de forma controlada en la dirección de laminación (3) y es extraída a la entrada en el tren de laminación de extracción en línea de forma continua.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque después de la extracción del tubo basto de paredes gruesas (9), la barra de mandril (10) es expulsada ortogonalmente a la dirección de laminación (3) fuera del segundo dispositivo de retención y desplazamiento de la barra de mandril (6) conectado a continuación.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque simultáneamente con la laminación del tubo basto de paredes gruesas (9) se puede posicionar otra barra de mandril insertada en un bloque hueco para un proceso de laminación siguiente sobre y con el dispositivo de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (5) en el lado de entrada.
- 5.- Tren de laminación para la fabricación de un tubo de acero sin costuras para la realización del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en línea entre el tren de laminación continua (1) y el tren de laminación de extracción (4) está dispuesto otra instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (6).
- 6.- Tren de laminación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque las instalaciones de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (5; 6) están configuradas con dos medios de agarre de la barra de mandril (12, 12'; 13, 13') distanciados uno del otro y las cañas de las barras de mandril (10) están configuradas con dos cabezas de acoplamiento (11a, 11b), una (11a) de las cuales está prevista en el extremo trasero visto en la dirección de laminación (3) y la otra (11b) está prevista distanciada hacia delante en la dirección de laminación.
- 7.- Tren de laminación de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque las instalaciones de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (5; 6) están realizadas como retenes de cadena y están equipadas con traviesas de soporte (15).
- 8.- Tren de laminación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque las traviesas de soporte al menos de la segunda instalación de retención y de desplazamiento de la barra de mandril (6) conectadas a continuación están configuradas con rodillos (16).

40

