

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 026**

51 Int. Cl.:

**B21B 19/04** (2006.01)

**B21B 45/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2013 PCT/EP2013/067917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048670**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2013 E 13759993 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2900394**

54 Título: **Desoxidación de bloques huecos laminados de madera oblicua**

30 Prioridad:  
**26.09.2012 DE 102012019025**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.04.2017**

73 Titular/es:  
**SMS GROUP GMBH (100.0%)  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:  
**THIEVEN, PETER**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 609 026 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

Desoxidación de bloques huecos laminados de madera oblicua

### 1. Campo de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un tubo o de un producto precursor de tubo a partir de un cuerpo macizo mediante un laminador, que comprende al menos un cilindro que actúa desde el exterior en el cuerpo macizo o el producto precursor del tubo, en particular un cilindro oblicuo, así como una barra mandrinadora que lleva un mandril de punzonado y que engrana desde el interior del tubo o en el producto precursor del tubo. Además, la invención se refiere a un laminador para llevar a cabo un procedimiento de este tipo.

### 2. Estado de la técnica

10 La producción de bloques huecos tales como tubos o productos precursores de tubo a partir de cuerpos macizos metálicos se realiza desde hace décadas mediante el proceso de mandril punzonador conocido suficientemente por el experto en la materia, en el que una barra mandrinadora lleva un mandril de punzonado y conforma en un proceso de conformado en caliente un cuerpo macizo metálico de forma continua hasta dar un bloque hueco. La pieza de trabajo se sujeta en este proceso de conformado habitualmente entre dos cilindros oblicuos que actúan desde el exterior, sobre los que se aplica un movimiento de giro sobre la pieza de trabajo. A este respecto, se determina el espesor de pared del cuerpo hueco habitualmente por la separación entre el mandril de punzonado y el o los cilindros externos.

20 En este proceso de conformado en caliente, a causa de las superficies que se forman durante el conformado y del contacto con la atmósfera del aire, se generan cascarillas de laminación que alteran el propio proceso de conformación y que pueden reducir también la calidad superficial del tubo o del producto precursor de tubo.

25 Por tanto, por un lado, se intenta limitar la cantidad de cascarilla formada a un mínimo y, por otro lado, volver a retirar la cascarilla de laminación aun así formada antes de los siguientes pasos del proceso de fabricación. Un enfoque para retirar la cascarilla de laminación es, por ejemplo, la aplicación de agentes de desoxidación fluidificados y la insuflación de gases inertes al menos para la protección de las superficies interiores del bloque hueco del tubo o del producto precursor de tubo producido. Tales procedimientos están descritos, por ejemplo, en los documentos DE 1427828, DE 3405771, CH 655516 así como en el documento WO 2011/083101.

30 El insuflado del agente de desoxidación se realiza a este respecto en una estación de desoxidación particular después del proceso de laminación de punzonado mediante acoplamiento de un dispositivo de insuflación en un lado y, dado el caso, un dispositivo de aspiración en el otro lado del bloque hueco. En los documentos WO 2011/154133 y DE 1427828 se sugiere una alternativa a esto, donde durante o directamente después del punzonado se insufla gas inerte o agente de desoxidación a través de perforaciones en la barra de soporte del mandril de punzonado o a través de perforaciones en el propio mandril de punzonado o en el bloque hueco.

Aunque hasta ahora todavía no se ha probado suficientemente esta vía del procedimiento, no obstante, es de esperar una pluralidad de problemas tanto por parte de la instalación como en la guía de proceso.

35 La insuflación del agente de desoxidación en una estación de desoxidación propia necesita grandes cantidades de gas inerte para soplar en primer lugar la cascarilla interior suelta formada entre tanto y, entonces, presionar el aire ambiental que ha penetrado fuera del bloque hueco así como presionar después el exceso de cantidades de agente de desoxidación al exterior, ya que las mismas se depositan preferentemente en la primera mitad del bloque hueco. Por tanto, existe el problema de que se tiene que usar una cantidad innecesariamente grande de agente de desoxidación para alcanzar la longitud total del bloque hueco. El exceso de agente de desoxidación se desecha en parte en la instalación del laminador, en parte se quema con una intensa generación de llama.

45 Los procedimientos en los que se debe insuflar durante o justo después del final del punzonado el agente de desoxidación a través de la barra de soporte requieren una construcción compleja del contrasoporte en cilindros oblicuos, de la barra de soporte del mandril de punzonado o del propio mandril de punzonado. Además, existe el riesgo de la obturación del conducto de suministro y de los canales de salida a causa de los agentes de desoxidación que tienden a la aglomeración, por norma general muy higroscópicos, en particular también a causa del hecho de que los mandriles de punzonado y de las barras de soporte se refrigeran con agua desde el exterior y/o el interior.

### 3. Objetivo de la invención

50 Por tanto, un objetivo de la invención era poner a disposición un procedimiento así como un dispositivo mediante los cuales se pudiese conseguir la mejora del aporte y de la uniformidad de la aplicación del agente de desoxidación

sobre la superficie de tubo interior. Además, el objetivo de la invención consistía en limitar el uso de la cantidad de agente de desoxidación al mínimo necesario.

Este objetivo se resuelve en el sentido de acuerdo con la invención mediante un procedimiento que comprende las características de la reivindicación 1, así como un laminador que comprende las características de la reivindicación 9. En las reivindicaciones dependientes están definidas formas de configuración ventajosas de la invención.

#### 4. Resumen de la invención

En el sentido de acuerdo con la invención, directamente después del punzonado completo del cuerpo macizo mediante el mandril de punzonado, se suministra un agente de desoxidación fluidificado y/o un gas inerte al lado dirigido al cilindro del tubo o del producto precursor del tubo y se introduce al retirar el mandril de punzonado a través del tubo o el producto precursor del tubo en el interior del tubo o el productor precursor de tubo. Esto significa que en cuanto el mandril de punzonado haya atravesado por completo el cuerpo macizo y se haya obtenido una abertura del bloque hueco, el tubo o producto precursor de tubo, próximo en el tiempo, en particular en un periodo de tiempo de 10 segundos después de atravesar el cuerpo macizo, preferentemente en el intervalo de 5 segundos, de forma particularmente preferente en el intervalo de un segundo después del punzonado completo del cuerpo macizo, se suministra gas inerte, agente de desoxidación o una mezcla de los mismos al lado dirigido a al menos un cilindro, en particular cilindro oblicuo, del tubo o producto precursor del tubo y entonces en particular mediante la acción de la presión negativa generada al retirar el mandril de punzonado a través del tubo o producto precursor del tubo se introduce en el interior del tubo o el producto precursor del tubo.

En el sentido de acuerdo con la invención, por tanto, la presión negativa que se forma debido a la retirada de mandril de punzonado en el bloque hueco se usa para la aspiración de gas inerte y/o un agente de desoxidación fluidificado a través de gas portador. A este respecto, se transporta el agente de desoxidación y, dado el caso, también el gas inerte a través del extremo libre dispuesto a ambos lados del bloque hueco.

Por ello, se facilita no solo que el contacto de la superficie interior de tubo recién formado con el oxígeno ambiental se limite al mínimo necesario, el suministro de agente de desoxidación y/o gas inerte con acción de la presión negativa generada al retirar el mandril de punzonado consigue también una menor cantidad de uso de agente de desoxidación y/o gas inerte a causa de un cubrimiento inmediato de la superficie interior del bloque hueco después del punzonado y un arremolinamiento del agente de desoxidación y/o gas inerte así como una distribución en el bloque hueco sin las cantidades en exceso habitualmente necesarias de gas portador, gas inerte y/o agente de desoxidación.

En el lado del dispositivo se prevé para esto, en el sentido de acuerdo con la invención, un dispositivo para el suministro y la introducción de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte al lado dirigido a al menos un cilindro del tubo o producto precursor de tubo. Los efectos que se pueden conseguir con el dispositivo son los mismos que los ya descritos anteriormente en relación con el procedimiento.

En una forma de realización preferente de la invención, el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte se realiza ya antes de la retirada de mandril de punzonado, de manera que queda asegurado que debido a la retirada de mandril de punzonado no se introduzca aire ambiental sino exclusivamente gas inerte, agente de desoxidación o una mezcla de los mismos mediante presión negativa en el interior del bloque hueco.

Se prefiere en particular que un control del proceso inicie al mismo tiempo la retirada del mandril de punzonado y el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte para limitar por ello el consumo de gas inerte y/o agente de desoxidación al mínimo necesario.

Asimismo, se prefiere que se evite al menos sustancialmente el flujo de aire al interior del tubo o producto precursor de tubo al menos hasta el comienzo del suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante la introducción de gas inerte por el lado de la pieza de trabajo opuesto al cilindro, en particular cilindro oblicuo, ya durante el proceso de mandril de punzonado que todavía no ha finalizado.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención, el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte se realiza con una sobrepresión de no más de 1 bar, preferentemente no más de 0,25 bar. Por ello, se respalda de manera ventajosa únicamente el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte, sin embargo, la introducción y la distribución de agente de desoxidación y/o gas inerte en el interior del bloque hueco se provoca sustancialmente por la presión negativa generada por el mandril de punzonado.

Ya que el mandril de punzonado por norma general es solo ligeramente menor que el diámetro interno del bloque hueco, al retirar el mandril se forma una presión negativa en el lado opuesto al contrasoporte del mandril de punzonado, por tanto, el lado dirigido al cilindro del mandril de punzonado. Mediante esta presión negativa, se

aprovecha el efecto de succión para introducir gas inerte y/o agente de desoxidación fluidificado en el propio bloque hueco. Ya que en este caso los medios insuflados no tienen que superar en primer lugar la resistencia de una masa de aire existente en el bloque hueco y gracias al efecto de succión del mandril de punzonado se genera un intenso arremolinamiento, son de esperar menos gas inerte y/o agente de desoxidación así como una distribución más uniforme del último en el bloque hueco. Ya que, además, la introducción de gas inerte y/o agente de desoxidación se realiza con un aumento constante del espacio disponible en el interior del bloque hueco, tampoco se da el retorno observado ocasionalmente en la práctica de flujo de medio debido a la expansión brusca de los medios gaseosos en contacto con el interior del bloque hueco caliente.

Se prefiere que se haya añadido mediante mezcla un gas portador al agente de desoxidación. De este modo, se respalda de forma particularmente ventajosa el suministro y la distribución del agente de desoxidación en la pieza de trabajo y en el interior del bloque hueco. En particular, gracias al gas portador se puede conseguir la fluidificación del agente de desoxidación mediante mezcla con un medio gaseoso.

Además, se prefiere que se suministre neumáticamente el agente de desoxidación. Por ello, se aplica un procedimiento particularmente sencillo y controlable, en el que queda garantizado el suministro de agente de desoxidación con presiones ajustables de forma particularmente sencilla y precisa y de manera fiable a la pieza de trabajo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se desvela, tal como se ha descrito ya en la introducción, un laminador para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención de acuerdo con el primer aspecto de la invención. El laminador comprende al menos un cilindro que actúa desde el exterior en el cuerpo macizo o el producto precursor de tubo, en particular cilindro oblicuo, así como una barra mandrinadora que lleva un mandril de punzonado y que engrana desde el interior en el tubo o el producto precursor de tubo. Está previsto un dispositivo para el suministro y la introducción de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte que comprende preferentemente un medio para la obturación al menos en un lado del tubo o producto precursor de tubo frente a la atmósfera ambiental. Un medio de este tipo puede obtenerse, por ejemplo, en forma de una tapa que cubre por completo la abertura pasante generada por el mandril de punzonado.

En otra forma de realización preferente de la invención están previstos un depósito para un gas inerte así como un depósito para un agente de desoxidación así como válvulas para controlar el suministro desde los respectivos depósitos al tubo o al producto precursor de tubo.

En este contexto, se prefiere particularmente que esté prevista una unidad de control de proceso para controlar el suministro de agente de desoxidación y/o gas inerte así como para controlar el mandril de punzonado. Mediante esta unidad de control de proceso se puede ajustar el suministro de gas inerte y/o agente de desoxidación al movimiento del mandril de punzonado, por lo que se puede conseguir una guía de proceso segura con un suministro optimizado de cantidades de gas inerte y/o agente de desoxidación dependiendo de las circunstancias del proceso.

## 5. Breve descripción de los dibujos

- La invención se describe con más detalle a continuación con referencia a tres figuras. En las figuras se muestra
- la Figura 1, una vista esquemática del procedimiento para la producción de un tubo o un producto precursor de tubo a partir de un cuerpo macizo con un laminador de acuerdo con el estado de la técnica,
  - la Figura 2, una vista esquemática de un laminador de acuerdo con la invención antes del comienzo del procedimiento de acuerdo con la invención, y
  - la Figura 3, una vista esquemática sobre un laminador de acuerdo con la invención al llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención.

## 6. Descripción detallada de las figuras

La Figura 1 muestra una vista esquemática sobre un laminador 1 para el mandrinado punzonador de una pieza de trabajo 2 mediante una barra mandrinadora 4 que lleva un mandril de punzonado 3. Con acción de dos cilindros oblicuos 5a, 5b apoyados en el exterior se gira la pieza de trabajo 2 y se transporta al mismo tiempo en dirección de la flecha 6 para conformar de forma continua a partir de un bloque macizo metálico un tubo 2 o un producto precursor de tubo con una superficie interior 7 recién generada mediante el mandril de punzonado 3.

La Figura 2 muestra una vista esquemática sobre un laminador 1 de acuerdo con la invención, en el que está previsto un dispositivo 8 para el suministro de agente de desoxidación y gas inerte al extremo del tubo 2 dirigido a los cilindros 5a, 5b. El mandril de punzonado 3 se acaba de traspasar por completo a través del cuerpo 2 y el suministro del dispositivo 8 se realiza lo largo de la dirección indicada mediante la flecha 9. El dispositivo 8

comprende una tapa 10 para cubrir el lado del tubo 2 dirigido al cilindro así como válvulas 11, 12 para controlar el suministro de agente de desoxidación y gas inerte a través del dispositivo 8 al interior del tubo 2.

5 La Figura 3 finalmente muestra un estado en el que el laminador 1 lleva a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. Mientras que se extrae el mandril de punzonado 3 junto con la barra mandrinadora 4 del tubo 2 a lo largo de la dirección de la flecha 13, se suministra agente de desoxidación y nitrógeno como gas inerte desde los depósitos 14, 15 a través del dispositivo 8 al interior del tubo 2 y aquí, bajo la acción de la presión negativa en el interior del espacio liberado por la barra mandrinadora 4, se transporta al interior del tubo 2 y hacia su pared interior de tubo 7 y se arremolina. El dispositivo 8 comprende además una válvula 16 a través de la cual se puede controlar el suministro de nitrógeno desde el depósito 15 al depósito 14 para polvo de desoxidación para 10 traspasar así el polvo de desoxidación a través de nitrógeno desde el depósito 15 al estado fluidificado. En esta forma de realización preferente, por tanto, el nitrógeno del depósito 15 sirve también como gas portador para el polvo de desoxidación del depósito 14.

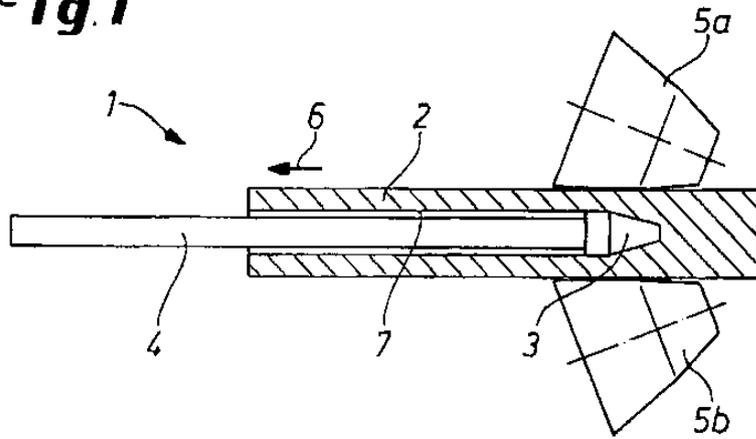
#### Lista de referencias

1	laminador
2	tubo
3	mandril de punzonado
4	barra mandrinadora
5a	cilindro
5b	cilindro
6	flecha
7	pared interior de tubo
8	dispositivo
9	flecha
10	tapa
11	válvula
12	válvula
13	flecha
14	depósito
15	depósito
16	depósito

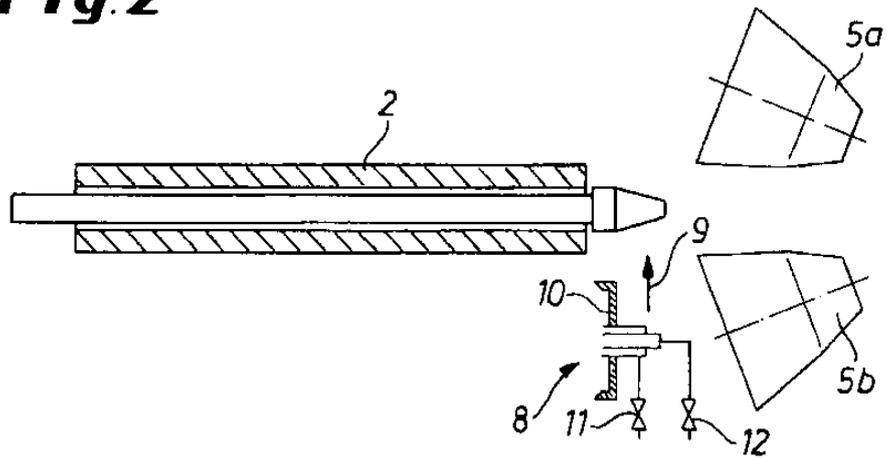
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la producción de un tubo (2) o producto precursor de tubo a partir de un cuerpo macizo mediante un laminador (1), que comprende al menos un cilindro (5) que actúa desde el exterior en el cuerpo macizo o el producto precursor de tubo así como una barra mandrinadora (4) que lleva un mandril de punzonado (3) y que engrana desde el interior en el tubo (2) o el tubo precursor de tubo, **caracterizado por que** inmediatamente después del punzonado completo del cuerpo macizo mediante el mandril de punzonado (3) se suministra un agente de desoxidación fluidificado y/o un gas inerte al lado dirigido al cilindro (5) del tubo (2) o producto precursor de tubo y al retirar el mandril de punzonado (3) a través del tubo (2) o producto precursor del tubo se introduce en el interior de tubo (2) o producto precursor de tubo.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o un gas inerte comienza antes de la retirada del mandril de punzonado (3).
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o un gas inerte se realiza en el intervalo de 10 segundos, preferentemente en el intervalo de 5 segundos, de forma particularmente preferente en el intervalo de 1 segundo, después del punzonado completo del cuerpo macizo.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un control de proceso comienza al mismo tiempo en la retirada del mandril de punzonado (3) y el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte.
- 20 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** se evita al menos sustancialmente el flujo de aire al interior del tubo (2) o producto precursor de tubo al menos hasta el comienzo del suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el suministro de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte se realiza a una sobrepresión de no más de 1 bar, preferentemente no más de 0,25 bar.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** se ha añadido mediante mezcla un gas portador al agente de desoxidación.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el agente de desoxidación se suministra neumáticamente.
- 30 9. Laminador (1) para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos un cilindro (5) que actúa desde el exterior en el cuerpo macizo o el producto precursor de tubo así como una barra mandrinadora (4) que lleva un mandril de punzonado (3) y que engrana desde el interior en el tubo (2) o producto precursor de tubo, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo (8) para el suministro y la introducción de agente de desoxidación fluidificado y/o gas inerte al lado dirigido a al menos un cilindro (5) del tubo (2) o producto precursor de tubo.
- 35 10. Laminador (1) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el dispositivo (8) comprende un medio (10) para la obturación al menos en un lado del tubo (2) o producto precursor de tubo frente a la atmósfera ambiental.
- 40 11. Laminador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** están previstos un depósito (15) para un gas inerte así como un depósito (14) para un agente de desoxidación así como válvulas (11, 12) para controlar el suministro desde los respectivos depósitos (14, 15) al tubo (2) o producto precursor de tubo.
12. Laminador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** está prevista una unidad de control de proceso para controlar el suministro de agente de desoxidación y/o gas inerte así como para controlar el mandril de punzonado (3).

**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**

