(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 645 522**

(21) Número de solicitud: 201730436

(51) Int. CI.:

B21B 23/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

28.03.2017

(30) Prioridad:

01.04.2016 DE 102016106025

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

05.12.2017

(71) Solicitantes:

SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Straße 4,
40237 Düsseldorf DE

(72) Inventor/es:

DÄHNDEL, Dr. Helge, y
THEELEN, Norbert,

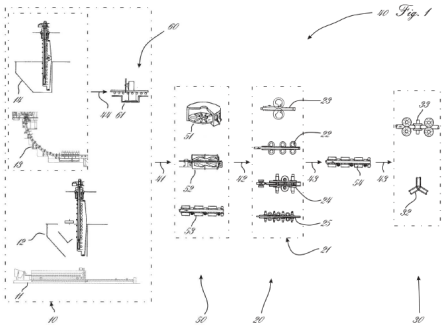
(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

(54) Título: **PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE UN TUBO LAMINADO EN CALIENTE SIN SOLDADURA, ASÍ COMO TUBO DE COLADA CENTRÍFUGA LAMINADO Y EL USO DE UN BLOQUE HUECO PRODUCIDO MEDIANTE COLADA CENTRÍFUGA**

(57) Resumen:

Procedimiento e instalación para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, así como tubo de colada centrífuga laminado y el uso de un bloque hueco producido mediante colada centrífuga. Se estiran bloques huecos o tubos sensibles, en caso de ser posible mediante el mantenimiento de la estructura interior presente o que se conforma directamente tras la colada, en un dispositivo de elongación de conformado en caliente, debido a lo cual pueden ponerse a disposición en caso de desarrollo de procedimiento adecuado, también tubos de paredes delgadas o laminados a partir de bloques huecos colados mediante acción de fuerza centrífuga, en una medida lo suficientemente segura en lo que al funcionamiento se refiere. Esto posibilita también por vez primera que se pongan a disposición tubos de material compuesto de colada centrífuga laminados o que puedan aprovecharse bloques huecos de material compuesto producidos mediante colada centrífuga, para la producción de un tubo sin soldadura.



ES 2 645 522 A2

PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE UN TUBO LAMINADO EN CALIENTE SIN SOLDADURA, ASÍ COMO TUBO DE COLADA CENTRÍFUGA LAMINADO Y EL USO DE UN BLOQUE HUECO PRODUCIDO MEDIANTE COLADA CENTRÍFUGA

DESCRIPCION

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, así como a una instalación para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, comprendiendo un dispositivo de colada de bloques huecos y un dispositivo de elongación dispuesto tras el dispositivo de colada de bloques huecos. La invención se refiere además de ello, a un tubo de colada centrífuga laminado y al uso de un bloque hueco producido mediante colada centrífuga.

Procedimiento e instalaciones para la producción de tubos sin soldadura se representan por ejemplo a modo de visión de conjunto en el documento DD 68 215, obteniéndose en primer lugar bloques huecos mediante procedimiento de colada continua y a continuación suministrándose a través de un laminador oblicuo de tres rodillos, así como otros laminadores oblicuos, a dispositivos de elongación, como un laminador peregrino, un laminador de inserción, un banco de empuje o un laminador continuo, para manipular éstos a continuación, eventualmente también mediante un devanador, así como suministrarlos a través de un horno de calentamiento posterior a un calibrador, como un laminador de ensanchamiento, un laminador de acabado o una instalación de reducción de estirado. En este caso, la pieza de trabajo correspondientemente procesada puede laminarse en caliente o en frío.

De esta manera, se conoce del documento GB 1 298 323 o del documento de igual prioridad DE 19 06 961 A la obtención de bloques huecos mediante procedimiento de colada continua y entonces el estirado previo en un laminador peregrino en caliente, antes de que éstos terminen de laminarse entonces en un dispositivo de elongación, en concreto, en un laminador continuo.

Se describe también por ejemplo, en la publicación de V.M. PARSHIN et al. Production of Hollow Continuous-Cast Billet for Seamless Pipe ISSN 0967-0912, Steel in Translation, 2012, Vol. 42, Nº. 12, págs. 825-829. © Allerton Press, Inc., 2012, que pueden producirse tubos sin soldadura mediante bloques huecos, los cuales se obtienen mediante colada centrífuga o colada continua, en cuanto que éstos se alargan tras una retirada de escoria de

laminación y entonces se continúan laminando, atravesándose en este caso también primeramente laminadores oblicuos, los cuales se indican allí como Piercing mill.

En este caso ha podido verse que en particular bloques huecos o tubos sensibles, como por ejemplo, tubos con unas paredes relativamente delgadas o bloques huecos puestos a disposición mediante colada centrífuga, no pueden someterse a este procedimiento, dado que por ejemplo, se dan una pluralidad de defectos de superficie en el tubo acabado de laminar, como por ejemplo ya concluyen PARSHIN et al. Esto es válido en particular en el caso de tubos de material compuesto de colada centrífuga, los cuales hasta el momento no han podido ponerse a disposición de manera fiable, incluso aunque el documento DE 502 155 C o el documento DE 16 02 116 C ya propongan para tubos de colada centrífuga convencionales una producción mediante laminadores peregrinos.

Es tarea de la presente invención poner a disposición un procedimiento y un dispositivo para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, el cual trate con cuidado las piezas de trabajo, así como correspondientes tubos y el uso de correspondientes bloques huecos.

La tarea de la invención se soluciona mediante instalaciones y procedimientos para la producción de tubos laminados en caliente sin soldadura, así como mediante tubos de colada centrífuga laminados y mediante el uso de bloques huecos producidos mediante colada centrífuga, con las características de las reivindicaciones independientes. Otras configuraciones ventajosas, eventualmente también independientemente de ello, se desprenden de las reivindicaciones secundarias, así como de la siguiente descripción.

En este caso, la invención parte del conocimiento básico de que bloques huecos o tubos sensibles han de estirarse en la medida de lo posible manteniéndose la estructura interna resultante o que se conforma directamente tras la colada, en un dispositivo de elongación de conformado en caliente, debido a lo cual pueden ponerse a disposición entonces mediante un desarrollo de procedimiento adecuado, también tubos de pared delgada o laminados a partir de bloques huecos colados de forma centrífuga, en una medida lo suficientemente segura en lo que a funcionamiento se refiere. Esto posibilita correspondientemente también por vez primera, que se pongan a disposición tubos de material compuesto de colada centrífuga laminados o que puedan usarse bloques huecos de material compuesto producidos mediante colada centrífuga para la producción de un tubo de material compuesto de colada centrífuga sin soldadura.

De esta manera pudo comprobarse, que en el caso de por lo demás desarrollo de procedimiento igualmente adecuado, un procedimiento para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, el cual se caracteriza por que se estira un bloque hueco sin conformar, evitándose una etapa de laminado oblicuo, en un dispositivo de elongación de conformado en caliente con un alargamiento de 10 o menos, manipula de manera cuidadosa las correspondientes piezas de trabajo.

Aparentemente el laminado oblicuo parece actuar con tal intensidad en la estructura del material de un bloque hueco con conformado, que ya no puede garantizarse una correspondiente calidad de la pieza de trabajo puesta a disposición de esta manera. El alargamiento propiamente dicho se produce entonces mediante conformación en caliente en el dispositivo de elongación. Esto tiene validez también en el caso de un procedimiento de laminado peregrino, como se explica por ejemplo en el documento GB 1 298 323, el cual está preconectado a un dispositivo de elongación propiamente dicho y que ha de actuar sobre la pieza de trabajo con alargamientos superiores a 11, para estirar ésta previamente de forma suficiente para el dispositivo de elongación propiamente dicho.

En varias pruebas ha podido verse entonces, que no ha de renunciarse forzadamente a una etapa de laminado oblicuo, mientras que las actuaciones en la estructura del material, las cuales resultan durante el laminado oblicuo, no sean demasiado graves. En este sentido, un procedimiento para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, el cual se caracteriza por que un bloque hueco con forma inicial se estira mediante la intercalación de una etapa de laminado en oblicuo en un laminador oblicuo con un alargamiento de por debajo de 1,5 en un dispositivo de elongación de conformación en caliente con un alargamiento de 10 o menos, también manipula con el suficiente cuidado las correspondientes piezas de trabajo.

Una intercalación de este tipo de una etapa de laminado oblicuo parece en particular razonable cuando en el bloque hueco con forma inicial pueden verse excentricidades de por encima del 4 %, las cuales pueden reducirse correspondientemente mediante la etapa de laminado en oblicuo. Eventualmente una intercalación de este tipo puede producirse también en el caso de excentricidades de por encima del 3,8 %, en particular por encima del 3,6 %.

En el presente contexto, el concepto “alargamiento” indica la proporción de superficie de

sección transversal de entrada con respecto a la superficie de sección transversal de salida de la correspondiente pieza de trabajo al atravesar el correspondiente laminador o durante la correspondiente etapa de procedimiento de laminado.

Ya un procedimiento para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, el cual se caracteriza por que se estira un bloque hueco con forma inicial mediante el uso de al menos una parte del calor de la colada en un dispositivo de elongación de conformado en caliente con un alargamiento de 10 o menos, manipula de forma suficientemente cuidadosa las correspondientes piezas de trabajo. Esto parece deberse a que cuando se aprovecha al menos una parte del calor de colada, el desarrollo temporal entre el proceso de colada para la producción del bloque hueco con forma original y el dispositivo de elongación de conformado en caliente, no puede elegirse demasiado grande, para posibilitar correspondientes procesos de cristalización en las piezas de trabajo o también procesos de conformación de manera prolongada en estas piezas de trabajo. El alargamiento en el dispositivo de elongación de conformación en caliente parece en este caso por el contrario, actuar de forma suficientemente cuidadosa o en la medida correcta en las correspondientes piezas de trabajo.

Es también correspondientemente cuidadosa para las piezas de trabajo una instalación para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, comprendiendo un dispositivo de colada de bloques huecos y un dispositivo de elongación postconectado al dispositivo de colada de bloques huecos, la cual se caracteriza por que un recorrido de transporte entre el dispositivo de colada de bloques huecos y el dispositivo de elongación es lo suficientemente corto para aprovechar una parte del calor de colada para el alargamiento en el dispositivo de elongación, estando interrumpido el recorrido de transporte entre el dispositivo de colada de bloques huecos y el dispositivo de elongación, por un horno. En este caso se entiende que mediante acciones de procedimiento perjudiciales, como por ejemplo, un proceso de enfriado artificial, pueden anularse posiblemente correspondientes ventajas, sin que entonces las instalaciones pierdan en sí su adecuación de procesar también de forma correspondientemente cuidadosa las piezas de trabajo.

En este caso se entiende que el correspondiente recorrido de transporte puede comprender también por ejemplo, etapas intermedios necesarias, como posibles etapas de separación o incluso la intercalación ya explicada anteriormente de un laminador oblicuo en caso de alargamiento lo suficientemente bajo.

En relación con el alargamiento en un posible laminador oblicuo, se remarca además de ello también, que en caso de un alargamiento más reducido, en particular con alargamientos por debajo de 1,4 o incluso por debajo de 1,3, puede lograrse una manipulación aún más cuidadosa de las piezas de trabajo.

Tras el alargamiento en los dispositivos de elongación, el bloque hueco o la pieza de trabajo estirada a partir del bloque hueco se calibra preferiblemente en un calibrador. Debido a ello puede asegurarse en particular la estabilidad dimensional de los tubos puestos a disposición de esta manera. En correspondencia con ello, es ventajoso cuando en la instalación de producción se conecta a continuación del dispositivo de elongación un calibrador.

Como calibrador pueden usarse en particular un laminador de acabado y/o un laminador de reducción de estirado, los cuales como tales son lo suficientemente conocidos del estado de la técnica.

Normalmente se calibrará en el calibrador sin herramienta interior, como es ya conocido en sí suficientemente del estado de la técnica.

Es ventajoso en correspondencia con ello, cuando la pieza de trabajo solo atraviesa una vez un dispositivo de elongación, y en particular ninguno adicional. En este caso sería de lo contrario extremadamente laborioso mantener el calor de colada aún en la pieza de trabajo, hasta que ésta hubiese atravesado también el segundo dispositivo de elongación.

Como ya se ha explicado anteriormente, los procedimientos e instalaciones mencionados con anterioridad manipulan cuidadosamente las correspondientes piezas de trabajo procesadas. Se adecuan particularmente para la producción de tubos metálicos laminados en caliente sin soladura, en particular, cuando éstos presentan un diámetro de por debajo de 17,78 cm (7'') y/o un grosor de pared claramente por debajo de 100 mm. Los procedimientos e instalaciones mencionados con anterioridad se adecuan en particular para el laminado de un bloque hueco de material compuesto producido mediante colada centrífuga, poniéndose a disposición de esta manera un tubo laminado en caliente sin soldadura en forma de un tubo de material compuesto de colada centrífuga laminado en caliente.

En contra de la opinión conocida del estado de la técnica, es posible por lo tanto, en primer lugar poner a disposición por un lado bloques huecos de material compuesto producidos mediante colada centrífuga para la producción de tubos sin soldadura o por otro lado tubos

de material compuesto de colada centrífuga laminados. Esto ocurre debido a que se laminan correspondientemente tubos laminados en caliente. En correspondencia con ello, es ventajoso un tubo de colada centrifugada laminado, el cual se caracteriza por que el tubo de colada centrífuga laminado es un tubo de material compuesto de colada centrífuga, así como el uso de un bloque hueco de material compuesto producido mediante colada centrífuga para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura, el cual está producido entonces correspondientemente dando lugar a un tubo de material compuesto de colada centrífuga laminado en caliente.

Ha resultado en concreto, que las instalaciones y procedimientos explicados con anterioridad son particularmente adecuados para el laminado de tubos de varias capas, en particular para el laminado de tubos de metal de varias capas. Esto es válido en particular también para tubos o tubos compuestos de varias capas, en los cuales, se puso a disposición un bloque hueco de material compuesto correspondiente en el procedimiento de colada centrífuga. Bien es cierto, que la producción de tubos compuestos mediante colada centrífuga es conocida en sí. Es posible no obstante también por vez primera, laminar éstos, y esto en particular directamente tras la colada, sin que deban ponerse en práctica otras medidas laboriosas entre el proceso de laminado y la colada.

En correspondencia con ello, es ventajoso cuando un bloque hueco de material compuesto producido mediante colada centrífuga, se usa para la producción de un tubo de material compuesto de colada centrífuga laminado en caliente sin soldadura. Es ventajoso también en correspondencia con ello, cuando el tubo de colada centrífuga laminado es correspondientemente un tubo de material compuesto de colada centrífuga laminado o laminado en caliente. El correspondiente tubo de colada centrífuga puede denominarse entonces también como con propiedades bimetálicas.

El bloque hueco puede eventualmente ser calentado antes del alargamiento en el dispositivo de elongación. Esto es ventajoso en particular cuando, debido a motivos cualesquiera, no es posible llevar a cabo el alargamiento en el dispositivo de elongación de conformado en caliente mediante el aprovechamiento de al menos una parte del calor de colada. No obstante y en particular, esto puede producirse también para sostener el alargamiento de conformado en caliente.

Por otra parte se entiende que para el aprovechamiento de al menos una parte del calor de colada, lo cual por su naturaleza sirve también para un ahorro de energía, el recorrido de

transporte entre el dispositivo de colada de bloques huecos y el dispositivo de elongación, está interrumpido en el mejor de los casos por un horno y/o por un dispositivo separador. De esta manera puede asegurarse, que solo se llevan a cabo medidas obligatoriamente necesarias, las cuales pueden conducir a una demora en el tiempo entre el proceso de conformación original y el alargamiento de conformación en caliente. Para ello sirve evidentemente un recorrido de transporte lo más corto posible o rápido de atravesar.

Un dispositivo de separación puede ser necesario entre el dispositivo de colada de bloques huecos y el dispositivo de elongación, cuando el bloque hueco con forma inicial es tan largo, que no puede estirarse en una longitud en el dispositivo de elongación. En caso de una configuración adecuada del dispositivo de separación, en cuanto que éste trabaja por ejemplo, de manera extremadamente rápida y eventualmente incluso avanza con el bloque hueco con forma inicial, puede reducirse a un mínimo una pérdida de tiempo. Es concebible también, manejar uno junto al otro dos o más dispositivos de elongación, para evitar posibles pérdidas de tiempo, las cuales podrían deberse a que piezas parciales del bloque hueco dividido han de esperar al alargamiento.

El recorrido de transporte se extiende preferiblemente entre el dispositivo de colada de boques huecos y el dispositivo de elongación de forma ininterrumpida, y presenta una compuerta hacia y desde el horno, no considerándose en este sentido un dispositivo de separación necesario como interrupción, mientras que la demora condicionada por ello sea lo suficientemente reducida. Esto permite alimentar el bloque hueco con forma inicial lo más rápidamente posible al dispositivo de elongación. Posibles piezas de trabajo, como partes separadas de un bloque hueco, pueden retirarse entonces a través de la compuerta del recorrido de transporte y almacenarse de manera intermedia en un horno. En un momento determinado pueden extraerse entonces del horno y colocarse de nuevo en el recorrido de transporte, donde pueden acceder entonces directamente al dispositivo de elongación de conformado en caliente. Esta estructura de instalación permite un aprovechamiento lo más grande posible de al menos una parte del calor de colada, en cuanto que los correspondientes desarrollos de proceso están ajustados de manera adecuada.

A excepción de para los bloques huecos, los cuales en la disposición explicada anteriormente, se alimentan al dispositivo de elongación sin acceder al horno, se interrumpe por lo tanto también en el caso de la disposición explicada con anterioridad, el recorrido de transporte por el horno. En correspondencia con ello, es concebible también, permitir atravesar el horno a todos los bloques huecos, pudiendo ser atravesado éste por algunos

eventualmente muy rápido. En el último caso puede renunciarse entonces eventualmente a un recorrido de transporte al dispositivo de elongación pasando de largo del horno.

De forma preferida, el horno sirve correspondientemente como amortiguador. Puede aprovecharse eventualmente también para el recalentamiento, cuando el calor de colada presente en el correspondiente bloque hueco no es suficiente para asegurar un proceso de alargamiento de conformación en caliente. El horno puede servir también eventualmente para igualar la temperatura, en caso de que resultasen aquí correspondientes problemas debidos al proceso. Esto es válido en particular para una estabilización de la temperatura, cuando los bloques huecos llegan del dispositivo de colada de bloques huecos y presentan eventualmente temperaturas algo irregulares, lo cual puede deberse ya a que las partes del bloque hueco coladas en primer lugar tienen un tiempo más largo para el enfriamiento que las partes coladas por último. También tras la separación de un bloque hueco puede ser correspondientemente razonable templar las partes de bloque hueco individuales en un horno como amortiguador, hasta que éstas puedan continuar procesándose, dado que éste tiempo puede ser eventualmente diferente para los bloques huecos individuales.

En correspondencia con ello, es ventajoso cuando el bloque hueco se templa antes del alargamiento en un horno como amortiguador. Esto ocurre en particular también cuando aún existe calor de colada en el bloque hueco, de manera que éste no se enfría antes del dispositivo de elongación, de manera que los procesos de cristalización se corresponden en lo posible con el estado tras la colada.

Se entiende que el horno puede usarse también generalmente para un calentamiento de un bloque hueco con forma inicial almacenado, cuando se renunció al uso de al menos una parte del calor de colada, debido a motivos cualesquiera.

Como dispositivo de colada de bloques huecos puede usarse cualquier dispositivo de colada adecuado para la producción de bloques huecos. Se tienen en consideración en particular debido a motivos ergonómicos, dispositivos de colada de barra hueca, los cuales preferiblemente pueden estar configurados incluso de forma continua, debiendo proporcionarse en estos casos normalmente una sierra u otro dispositivo de separación. En particular puede usarse también como dispositivo de colada de bloques huecos un dispositivo de colada centrífuga, usándose en este caso tanto dispositivos de colada centrífuga discontinuos, como también continuos, ya tengan una orientación vertical u horizontal o eventualmente forma mixta. En el caso de dispositivos de colada continuos es

en correspondencia con ello ventajoso, cuando a éste hay conecto a continuación un dispositivo de separación. Pudiendo proporcionarse naturalmente también en otros dispositivos de colada.

En lo que se refiere al desarrollo del proceso, se entiende en correspondencia con ello, que el bloque hueco con forma inicial puede conformarse en particular mediante colada continua o mediante colada centrífuga en las orientaciones mencionadas con anterioridad, así como tanto de forma continua, como también discontinua. Se entiende que pueden usarse ventajosamente en correspondencia con ello eventualmente también otros procedimientos de conformación en original.

Primariamente se adecua como dispositivo de elongación cualquier instalación mediante la cual pueda repercutir un proceso de alargamiento de elongación sobre un bloque hueco con forma inicial. Para ello pueden servir en particular laminadores peregrinos o laminadores longitudinales, como un banco de empuje, laminadores de inserción o laminadores continuos. Normalmente el dispositivo de elongación trabajará con una herramienta interior, para poder realizar una suficiente estabilidad dimensional, así como un proceso de reducción de estirado adecuado.
En correspondencia con ello, el dispositivo de elongación es en la presente disposición el laminador, en el cual se determina el diámetro interior de los tubos correspondientemente laminados o la pared interior de los correspondientes tubos laminados interactúa en la correspondiente instalación por última vez debido a fuerza de laminado con una herramienta interior.

De manera particularmente preferida se usa un laminador longitudinal como dispositivo de elongación, dado que aquí se produce en particular un proceso de laminación cuidadoso. En este sentido se remarca que un laminador peregrino no puede denominarse como tal como un laminador longitudinal, dado que el proceso de peregrinaje se asigna más bien a un proceso de forja.

Ha resultado de actuación particularmente preferida y ventajosa sobre los correspondientes bloques huecos, el uso de un banco de empuje como laminador longitudinal. Esto es válido particularmente cuando el banco de empuje presenta rodillos de actuación conformadora, en particular una pluralidad rodillos de actuación conformadora, los cuales están dispuestos en varios bastidores y se renuncia preferiblemente a anillos de orificio fijos o similares.

Preferiblemente el dispositivo de elongación o en particular el laminador longitudinal y particularmente el banco de empuje, condiciona un alargamiento de dos o más. De esta manera, el dispositivo de elongación puede asumir las conformaciones llevadas a cabo en sí mediante la etapa de laminación oblicua o mediante una etapa de laminación oblicua de actuación relativamente fuerte, parcialmente o en caso de ser posible, completamente. No es necesario entonces en particular que en etapas de procesamiento posteriores, como por ejemplo, en el calibrador, haya que intervenir aún en correspondencia con ello de forma correctora en exceso.

Para la manipulación con cuidado del correspondiente bloque hueco estirado, es ventajoso cuando el dispositivo de elongación o en particular el laminador oblicuo y en particular el banco de empuje, presenta un alargamiento de 10 o de menos.

El dispositivo de elongación estira preferiblemente el bloque hueco con un alargamiento de 8 o de menos, lo cual correspondientemente manipula de manera aún más cuidadosa la pieza de trabajo, en particular cuando se trata de un material compuesto. En particular es ventajoso en correspondencia con ello, cuando el bloque hueco con forma inicial se estira en el dispositivo de elongación de conformado en caliente con un alargamiento de 7 o de menos.

Se entiende que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones, eventualmente también pueden combinarse, para poder realizar las ventajas correspondientemente de manera cumulativa.

Otras ventajas, objetivos y características de la presente invención se explican mediante la siguiente descripción de ejemplos de realización, los cuales en particular también están representados en el dibujo que acompaña. En el dibujo muestran:

La figura 1 diferentes variantes en lo que se refiere a las instalaciones y procedimientos de producción para la producción de un tubo laminado en caliente sin soldadura; y

La figura 2 una sección transversal esquemática a través de un tubo de material compuesto de colada centrífuga.

La instalación de producción representada esquemáticamente en la figura 1, para la producción de tubos laminados en caliente sin soldadura, comprende en primer lugar un

dispositivo de colada de bloques huecos 10, al cual le sigue un dispositivo de elongación 20 a lo largo de un recorrido de transporte 41, 42. Al dispositivo de elongación 20 le sigue a lo largo de un recorrido de transporte 43 un calibrador 30, de manera que a partir de un bloque hueco con forma inicial, puede ponerse a disposición mediante el dispositivo de elongación 20 y el calibrador 30, un tubo laminado en caliente.

El recorrido de transporte 41, 42 está configurado en este caso, tan corto que puede aprovecharse el calor de colada también durante la elongación. Tal como puede verse, se ha renunciado a un laminador oblicuo entre el dispositivo de colada de bloques huecos 10 y el dispositivo de elongación 20, pudiendo proporcionarse en este caso, eventualmente, un laminador oblicuo con un alargamiento reducido, por ejemplo, de 1,2 o 1,4.

Entre el dispositivo de colada de bloques huecos 10 y el dispositivo de elongación 20 se proporciona en el recorrido de transporte 41, 42 un horno 50. El horno 50 preferiblemente no se encuentra directamente en el recorrido de transporte 41, 42, sino que se proporciona una compuerta, a través de la cual pueden retirarse los bloques huecos conformados en original del recorrido de transporte 41, 42 o a través de la cual pueden volver a introducirse éstos. De esta manera pueden acceder eventualmente piezas de trabajo directamente al dispositivo de elongación 20 pasando de largo del horno 50, lo cual permite un aprovechamiento muy directo del calor de colada y por lo demás también resulta extremadamente ventajoso en lo que a energía refiere. En el horno 50, las piezas de trabajo pueden templarse o mantenerse a temperatura. En formas de realización diferentes puede renunciarse a la compuerta, de manera que la totalidad de las piezas de trabajo atraviesan el horno 50, pudiendo guiarse eventualmente entonces piezas de trabajo, las cuales presentan la temperatura adecuada, muy rápidamente a través del horno 50 al dispositivo de elongación 20.

Como hornos 50 se tienen en consideración en particular hornos de solera giratoria 51, hornos de reverberación 52 u hornos de inducción 53.

En el recorrido de transporte 53 entre el dispositivo de elongación 20 y el calibrador 30 puede proporcionarse, cuando esto se considere necesario, un horno de poscalentameinto 54.

Es concebible igualmente, que en el recorrido de transporte 43 se proporcione también un dispositivo de separación (no representado).

Como dispositivo de colada de bloques huecos 10 se tienen en consideración en particular un dispositivo de colada centrífuga discontinuo horizontal 11 o un dispositivo de colada centrífuga continuo vertical 12. Normalmente, el dispositivo de colada centrífuga discontinuo 11, al igual que otros dispositivos de colada discontinuos, no necesitará un dispositivo de separación para separar los bloques huecos colados, cuando las etapas de la instalación que le siguen estén adaptados correspondientemente al dispositivo de colada.

En el caso del dispositivo de colada centrífuga continuo vertical 12, se proporciona, como se representa esquemáticamente en el dibujo, una sierra, cogiéndose entonces las partes separadas y trasladándose al recorrido de transporte 41. Es concebible también, que el dispositivo de colada centrífuga continua se vuelque para posibilitar una salida de los bloques huecos. En este caso también puede proporcionarse eventualmente un dispositivo de separación.

Pueden usarse además de ello como dispositivo de colada de bloques huecos 10 dispositivos de colada de barra hueca de salida horizontal 13 o dispositivos de colada de barra hueca verticales 14, a los cuales normalmente tras un recorrido de transporte 44 sucede un dispositivo de separación 60. En el presente ejemplo de realización, éste se proporciona como sierra 61, pudiendo proporcionarse en este caso naturalmente también otros dispositivos de separación, con los cuales pueden separarse con la suficiente rapidez bloques huecos.

Se entiende también, que como dispositivo de colada de bloques huecos 10 pueden usarse eventualmente dispositivos de colada centrífuga continuos horizontales, a continuación de los cuales puede proporcionarse tras un recorrido de transporte 44, un dispositivo de separación 60.

Como dispositivo de elongación 20 se usan en particular laminadores longitudinales 21, por ejemplo, un banco de empuje 22, un laminador de inserción 24 o un laminador continuo 25. De igual forma puede usarse como dispositivo de elongación 20 un laminador peregrino en caliente 23.

Como calibrador 30 se adecuan en particular laminadores de acabado 31 o laminadores de reducción de estirado 32.

La instalación de producción 40 representada anteriormente, así como un correspondiente procedimiento de producción, se adecuan en particular en relación con dispositivos de colada centrífuga 11, 12 como dispositivos de colada de bloque hueco 10. Mediante la colada centrífuga es posible producir bloques huecos de colada centrífuga de varias capas o bimetálicos, los cuales pueden laminarse en caliente en la instalación de producción 40 o mediante correspondientes procedimientos. Debido a ello puede ponerse a disposición entonces un tubo 70 como tubo de colada centrífuga 71, el cual presenta una capa de material exterior 73 y una capa de material interior 74 de diferentes materiales o con diferentes propiedades de material. Debido al proceso de producción y en particular también debido al laminado en caliente en el dispositivo de elongación 20, resulta una capa mixta 75 entre la capa de material exterior 73 y la capa de material interior 74. Debido al laminado en caliente en el dispositivo de elongación 20 resulta entonces un tubo de material compuesto de colada centrífuga 72 laminado en caliente, el cual en caso de realización de procedimiento adecuada, tiene propiedades bimetálicas.

En lo que se refiere a un desarrollo de procedimiento concreto, se asegura en los ejemplos de realización, que el dispositivo de elongación trabaja con alargamientos de entre 2 y 10.

Lista de referencias:

10 Dispositivo de colada de bloques huecos
11 Dispositivo de colada centrífuga discontinuo horizontal
12 Dispositivo de colada centrífuga continuo vertical
13 Dispositivo de colada de barra hueca de salida horizontal
14 Dispositivo de colada de barra hueca vertical
20 Dispositivo de elongación
21 Dispositivo de colada longitudinal
22 Banco de empuje
23 Laminador peregrino en caliente
24 Laminador de inserción
25 Laminador continuo
30 Calibrador
31 Laminador de acabado
32 Laminador de reducción de estirado
40 Instalación de producción para la producción de un tubo 70 laminado en caliente sin soldaduras
41 Recorrido de transporte

42 Recorrido de transporte
43 Recorrido de transporte
44 Recorrido de transporte
50 Horno
51 Horno de solera giratoria
52 Horno de reverberación
53 Horno de inducción
54 Horno de poscalentamiento
60 Dispositivo de separación
61 Sierra
70 Tubo
71 Tubo de colada centrífuga
72 Tubo de material compuesto de colada centrífuga laminado en caliente
73 Capa de material exterior
74 Capa de material interior
75 Capa mixta

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un tubo (70) laminado en caliente sin soldadura, caracterizado por que se estira un bloque hueco con forma inicial

(i) en cuanto que se evita una etapa de laminado oblicuo o mediante la intercalación de una etapa de laminado oblicuo en un laminador oblicuo con un alargamiento de por debajo de 1,5 y/o

(ii) en cuanto que se usa al menos una parte del calor de colada

en un dispositivo de elongación (20) de conformado en caliente con un alargamiento de 10 o menos.

2. Procedimiento de producción según la reivindicación 1, caracterizado por que el bloque hueco se calienta antes del estirado en el dispositivo de elongación (20) o es templado en un horno (50) como amortiguador.

3. Procedimiento de producción según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, tras el alargamiento, el bloque hueco se calibra en un calibrador (30).

4. Procedimiento de producción según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el bloque hueco con forma inicial se estira en el dispositivo de elongación (20) de conformado en caliente con un alargamiento de 8 o menos, preferiblemente de 7 o menos.

5. Procedimiento o instalación de producción (40) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo de elongación (20) es un laminador longitudinal (21), en particular un banco de empuje (22).

6. Procedimiento o instalación de producción (40) según la reivindicación 5, caracterizado por que el laminador longitudinal (21), en particular el banco de empuje (22), presenta un alargamiento de 2 o más o de 10 o menos.

7. Instalación (40) para la producción de un tubo (70) laminado en caliente sin soldadura, comprendiendo un dispositivo de colada de bloques huecos (10) y un dispositivo de elongación (20) dispuesto a continuación del dispositivo de colada de bloques huecos, caracterizada por que un recorrido de transporte (41, 43, 44) entre el dispositivo de colada de bloques huecos (10) y el dispositivo de elongación (20) es lo suficientemente corto para aprovechar una parte del calor de colada para el alargamiento en el dispositivo de

elongación (20), estando interrumpido el recorrido de transporte (41, 43, 44) entre el dispositivo de colada de bloques huecos (10) y el dispositivo de elongación (20) por un horno (50).

8. Instalación de producción (40) según la reivindicación 7, caracterizada por que el recorrido de transporte (41, 43, 44) entre el dispositivo de colada de bloques huecos (10) y el dispositivo de elongación (20) está interrumpido en el mejor de los casos por un dispositivo de separación (60).

9. Instalación de producción (40) según la reivindicación 7 o 8, caracterizada por que el recorrido de transporte (41, 43, 44) entre el dispositivo de colada de bloques huecos (10) y el dispositivo de elongación (20) discurre de manera ininterrumpida y presenta una compuerta hacia y desde un horno (50).

10. Instalación de producción (40) según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que el horno (50) sirve como amortiguador y/o para el poscalentamiento o igualado de la temperatura.

11. Instalación de producción (40) según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizada por que el dispositivo de colada de bloques huecos (10) es un dispositivo de colada centrífuga (11, 12).

12. Instalación de producción (40) según una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada por que tras el dispositivo de elongación (20) hay dispuesto un calibrador (30), preferiblemente como un laminador de acabado (30) y/o como un laminador de reducción de alargamiento (32).

13. Instalación de producción (40) según una de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado por que el dispositivo de elongación (20) es un laminador longitudinal (21), en particular un banco de empuje (22).

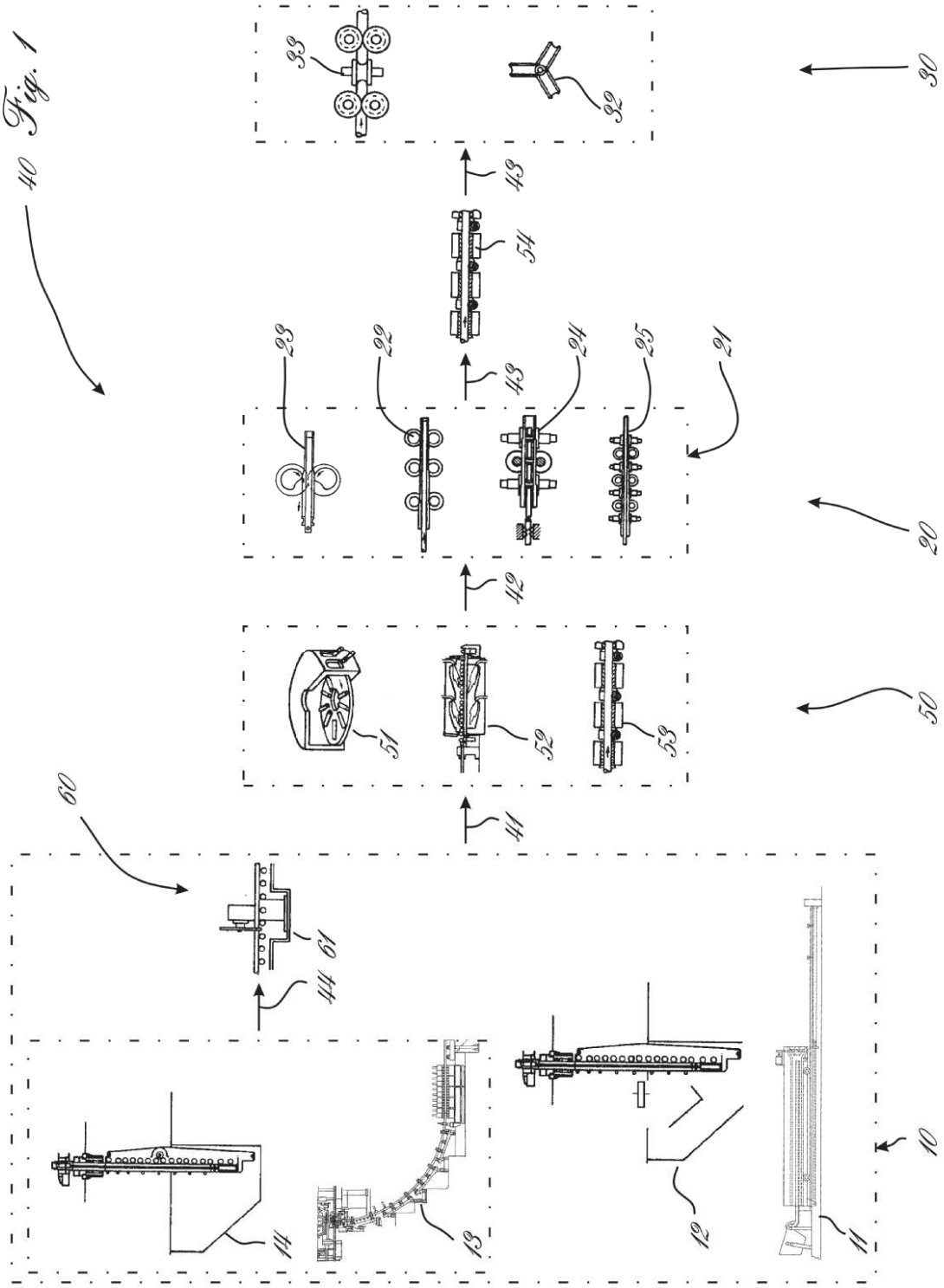
14. Instalación de producción (40) según la reivindicación 13, caracterizado por que el laminador longitudinal (21), en particular el banco de empuje (22), presenta un alargamiento de 2 o más o de 10 o menos.

15. Tubo de colada centrífuga (71) laminado, caracterizado por que el tubo de colada

centrífuga (71) laminado es un tubo de material compuesto de colada centrífuga (72) laminado en caliente.

16. Uso de un bloque hueco de material compuesto producido mediante colada centrífuga para la producción de un tubo de material compuesto de colada centrífuga (72) laminado en caliente sin soldadura.

Fig. 1


40
30
33
32
43
54
29
22
43
24
25
21
20
42
50
51
52
53
41
60
61
44
14
13
12
11
10

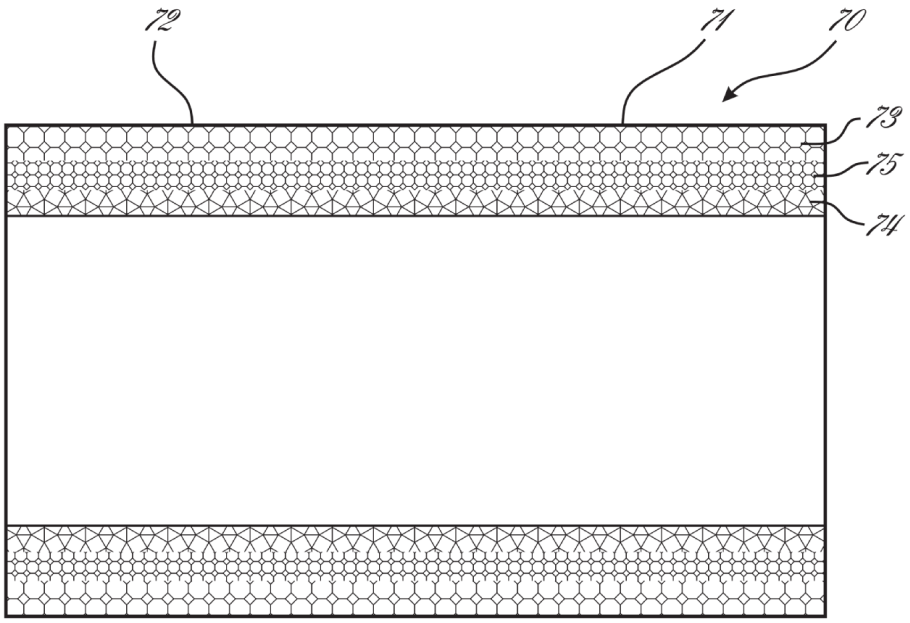


Fig. 2