

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 455**

21 Número de solicitud: 201630644

51 Int. Cl.:

B21C 1/26 (2006.01)

B21B 23/00 (2006.01)

B21B 17/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

18.05.2016

30 Prioridad:

09.06.2015 DE 102015109092

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.02.2017

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

10.05.2017

Fecha de concesión:

13.12.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

20.12.2017

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)
EDUARD-SCHLOEMANN-STRASE 4
40237 DÜSSELDORF DE**

72 Inventor/es:

**THIEVEN, Dr. Ing. Peter y
DÄHNDEL, Dr. Helge**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN TUBO METÁLICO, PROCEDIMIENTO PARA HACER FUNCIONAR UNA INSTALACIÓN DE TUBOS SIN COSTURAS, BANCO DE IMPACTO ASÍ COMO INSTALACIÓN DE TUBOS SIN COSTURAS**

ES 2 600 455 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



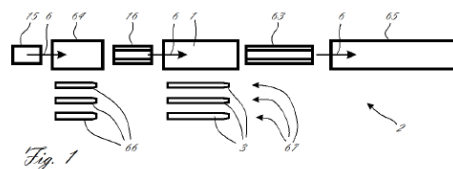
11 Número de publicación: **2 600 455**

21 Número de solicitud: 201630644

57 Resumen:

Procedimiento para la fabricación de un tubo metálico, procedimiento para hacer funcionar una instalación de tubos sin costuras, banco de impacto así como instalación de tubos sin costuras.

Para configurar la fabricación de tubos metálicos sin costuras incluso con diámetros por encima de 7" (17,78 cm) de manera económica está previsto que el banco de impacto por un lado asuma funciones de módulos que en la cadena de procedimiento convencional están previstos antes del banco de impacto, o ceda funciones a módulos que en la cadena de procedimiento convencional están previstos después del banco de impacto.



DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN TUBO METÁLICO, PROCEDIMIENTO PARA HACER FUNCIONAR UNA INSTALACIÓN DE TUBOS SIN COSTURAS, BANCO DE IMPACTO ASÍ COMO INSTALACIÓN DE TUBOS SIN COSTURAS

5

La invención se refiere, por un lado, a un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, comprendiendo el banco de impacto preferiblemente al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto diferentes.

10

La invención se refiere además a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de tubos sin costuras con un tren de perforación, un banco de impacto dispuesto aguas abajo del tren de perforación y un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto, en particular un tren de laminación de reducción por estirado, en el que, para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, este bloque en primer lugar se perfora en el tren de laminación de perforación, después se estira en el banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo en el tren de laminación de acabado.

15

20

La invención se refiere también a un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular.

25

La invención se refiere asimismo a una instalación de tubos sin costuras con un tren de perforación, un banco de impacto dispuesto aguas abajo del tren de perforación y un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto, en particular un tren de laminación de reducción por estirado, estando diseñado el tren de laminación para una serie de pasos, y comprendiendo el banco de impacto al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto diferentes.

30

Procedimientos de tipo genérico para la fabricación de un tubo metálico o para hacer funcionar una instalación de tubos sin costuras correspondiente así como además un banco de impacto de tipo genérico o una instalación de tubos sin costuras de tipo genérico se conocen ya desde hace tiempo por el estado de la técnica. A este respecto se utilizan, a modo de ejemplo, en particular trenes de perforación para laminado oblicuo, tal como por ejemplo un tren de laminación oblicuo cónico (LOC), como trenes de perforación y/o trenes

35

de laminación de reducción por estirado como trenes de laminación de acabado en instalaciones de tubos sin costuras correspondientes así como en procedimientos operativos para tales instalaciones de tubos sin costuras.

5 Por ejemplo, la enseñanza del documento DE 37 42 155 A1 describe en particular un procedimiento para la fabricación de tubos sin costuras, en el que en primer lugar un desbaste tubular abierto se dota en su extremo delantero, mediante disminución de su diámetro interior, de un contraapoyo para la superficie frontal de una barra de punzón de la que tiran en la dirección longitudinal unas cajas de estirado, soportadas una tras otra en una
10 bancada de cajas, en las que tres o cuatro rodillos en marcha sueltos forman un paso, y a continuación por medio del movimiento de tracción de la barra de punzón se hace avanzar a través de las cajas de estirado y así se reduce en su diámetro exterior y se estira sobre la barra de punzón.

15 Además el documento EP 1 498 193 A1 da a conocer un procedimiento así como un dispositivo para la fabricación de tubos de metal, en particular de acero, sin costuras a partir de un bloque extruido o laminado en forma de barra, en el que el procedimiento se caracteriza en particular por que, tras la introducción de una barra de punzón en un cuerpo hueco de pared grueso perforado a partir del bloque, se retira un fondo del cuerpo hueco, y
20 después se realiza el estirado del cuerpo hueco y, antes de extenderse sobre el banco de impacto, se rebordea el extremo tubular abierto hacia el lado de introducción del banco de impacto del cuerpo hueco estirado, con lo cual, debido a la ausencia del fondo de pared gruesa, se evitan discontinuidades de superficie en el estirado y en la extensión, lo que a su vez permite una mejora de calidad notable con respecto a los tubos sin costura.

25 Los documentos DE 636 741 C, DE 640 955 C y DE 911 365 C también dan a conocer bancos de impacto, estando dispuestos en cada caso entre pasos de estirado, con rodillos conducidos conjuntamente, pasos de fricción con cilindros con paso de fricción accionados o accionables, para de esa manera aliviar el arrastre de forma en la zona del fondo
30 rebordeado y así conseguir mayores relaciones de estirado.

El objetivo de la presente invención es configurar la fabricación de tubos metálicos sin costura en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, incluso con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), de manera económica.

35 Este objetivo se alcanza básicamente por que el banco de impacto por un lado asume

funciones de módulos que en la cadena de procedimiento convencional están previstos antes del banco de impacto, o cede funciones a módulos que en la cadena de procedimiento convencional están previstos después del banco de impacto. Después, teniendo en cuenta esta idea básica, hay en sí múltiples posibilidades de solución concretas, que, a pesar de

5 que en sí mismas las verdaderas funciones sólo se desplazan en la cadena de procedimiento, llevan de manera sorprendente sin embargo a una reducción de costes en la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes.

- 10 La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, en particular también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse de manera económica mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de
- 15 acabado para formar el tubo y este procedimiento de fabricación se caracteriza por que el bloque perforado sobre el banco de impacto se hace avanzar en primer lugar por al menos un cilindro dispuesto en una jaula de rodillos del banco de impacto. A este respecto, el bloque todavía no perforado puede perforarse en primer lugar de manera en sí conocida para formar un bloque hueco para formar el bloque perforado, estirándose a continuación
- 20 este bloque hueco adicionalmente en el banco de impacto para formar el desbaste tubular, impulsándose o moviéndose no obstante en primer lugar el bloque hueco o el desbaste tubular correspondiente por un elemento impulsor al menos de una de las jaulas de rodillos del banco de impacto, además de por la barra de impacto, o exclusivamente en la dirección de transporte o en la dirección de impacto y laminación del banco de impacto.
- 25 Preferiblemente, este elemento impulsor comprende un cilindro de la jaula de rodillos. Gracias al elemento impulsor propio del banco de impacto, la fuerza que actúa sobre el bloque no tiene que aplicarse, en particular al comienzo del proceso de impacto, exclusivamente por la barra de impacto, y por tanto mediante la interacción entre barra de impacto y bloque perforado. Por consiguiente puede reducirse el esfuerzo que había que
- 30 aplicar anteriormente para la preparación de esta interacción, tal como por ejemplo un rebordeado, lo que reduce los costes de manera correspondiente.

En este sentido, el banco de impacto puede caracterizarse por un dispositivo de accionamiento, por medio del cual pueden ponerse activamente en rotación los rodillos, o al

35 menos un rodillo, de una primera jaula de rodillos en la dirección de impacto de la barra de impacto, para impulsar un bloque hueco o un desbaste tubular, de modo que tales rodillos

actúen después como cilindro. Por consiguiente, la fabricación de tubos metálicos sin costura, en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, cuando el banco de impacto se caracteriza por que al menos la primera de las jaulas de rodillos en la dirección de impacto de la barra de impacto porta al menos un cilindro accionado o accionable. Esto condiciona también que los costes pueden reducirse de manera correspondiente, al poder prescindir en particular de medidas que han de llevarse a cabo previamente, tal como por ejemplo de un rebordeado, o también reducirse el esfuerzo para el mismo.

En este sentido, el bloque perforado sobre el banco de impacto puede hacerse avanzar en primer lugar por al menos un cilindro dispuesto en una jaula de rodillos del banco de impacto, y esto es, al menos hasta el arrastre por fricción entre la barra de impacto y el bloque perforado o el desbaste tubular, suficientemente alto para que el impulso de avance pueda producirse como en un banco de impacto convencional mediante la barra de impacto. Se entiende que, en este caso, también pueden participar varios cilindros así como varias jaulas de rodillos.

La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede favorecerse de manera económica, de manera acumulativa o alternativa al planteamiento expuesto anteriormente de un dispositivo impulsor en una jaula de rodillos del banco de impacto, mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo y este procedimiento de fabricación se caracteriza por que al menos los rodillos de la primera jaula de rodillos del banco de impacto crean el arrastre por fricción entre la barra de impacto del banco de impacto y el bloque perforado o el desbaste tubular, de modo que el empuje del bloque perforado o del bloque hueco puede favorecerse o realizarse exclusivamente después mediante el movimiento hacia delante de la barra de impacto. A diferencia de los bancos de impacto conocidos o los procedimientos de fabricación correspondientes conocidos, en los que se realiza un arrastre de fricción o de forma entre la barra de impacto y el bloque perforado mediante medidas llevadas a cabo previamente, tal como por ejemplo mediante un rebordeado, o en los que – tal como se expone en los documentos DE 636 741 C, DE 640 955 C o DE 911 365 C– únicamente los rodillos en los pasos de laminación

tienen un efecto de fricción de manera complementaria, estas medidas, en este caso el arrastre por fricción entre la barra de impacto y el banco de impacto que posibilita el proceso de impacto, sólo se llevan a cabo en el propio banco de impacto. Con la creación del arrastre por fricción entre la barra de impacto y el bloque perforado, el impulso de avance del bloque puede realizarse, como en un banco de impacto convencional, mediante la propia barra de impacto.

Se entiende que el cilindro de avance por un lado y los rodillos que crean el arrastre por fricción por otro lado muestran tanto juntos como individualmente las ventajas correspondientes. Así, por ejemplo por un lado el cilindro que provoca el avance puede impulsar por sí solo el bloque por el paso que forman las jaulas de rodillos del banco de impacto, hasta que la fricción entre la barra de impacto y el banco de impacto sea en total suficientemente grande para que pueda prescindirse el impulso de avance del cilindro y el impulso de avance pueda realizarse, como en un banco de impacto convencional, exclusivamente mediante la barra de impacto. También es factible que, prescindiendo de un cilindro de avance, los rodillos de la primera jaula de rodillos creen una interacción suficiente entre la barra de impacto y el bloque perforado, de modo que después el impulso de avance pueda realizarse mediante la barra de impacto. Asimismo, las medidas también pueden combinarse, de modo que el cilindro en primer lugar ayuda al avance, pero los rodillos, dado el caso incluido el cilindro, refuerzan mediante medidas correspondientes, tal como por ejemplo mediante una reducción del paso de la primera jaula de rodillos, el arrastre por fricción entre la barra de impacto y el bloque perforado.

De manera alternativa o complementaria a la creación del arrastre por fricción entre la barra de impacto y el bloque perforado a través de los rodillos de la primera jaula de rodillos, el bloque perforado o el desbaste tubular puede rebordearse sobre el banco de impacto y/o laminarse mediante los rodillos o cilindros al menos de la primera jaula de rodillos sobre la barra de impacto. También el rebordeado sobre el banco de impacto condiciona que medidas, que en procedimientos de fabricación convencionales de tubos sin costuras o de tubos metálicos a partir de un bloque se llevaban a cabo antes del banco de impacto, ahora puedan llevarse a cabo sobre el banco de impacto y por tanto requiriendo menos tiempo, lo que condiciona con ello una reducción de costes de la gestión del procedimiento. El rebordeado puede realizarse en este caso mediante un módulo especial, lo que condiciona sin embargo costes adicionales asociados a un módulo adicional. El rebordeado también puede llevarse a cabo mediante los rodillos o cilindros del banco de impacto, en particular de la primera jaula de rodillos. También la laminación sobre la barra de impacto puede

realizarse mediante cilindros o rodillos del banco de impacto, preferiblemente mediante cilindros o rodillos de la primera jaula de rodillos del banco de impacto. También en este caso pueden participar varias jaulas de rodillos.

- 5 La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse por consiguiente también de manera económica mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a
- 10 laminación de acabado para formar el tubo y este procedimiento de fabricación se caracteriza por que el bloque perforado dispuesto suelto sobre la barra de impacto se rebordea, antes del estirado sobre el banco de impacto, al menos mediante los rodillos de una jaula de rodillos sobre el banco de impacto y/o se lamina sobre la barra de impacto. Se entiende que estas medidas, individualmente y de manera acumulativa, en particular
- 15 también con las medidas de que al menos los rodillos de una primera jaula de rodillos del banco de impacto crean un arrastre por fricción entre una barra de impacto del banco de impacto y el bloque perforado y/o de que el bloque perforado sobre el banco de impacto se hace avanzar en primer lugar por al menos un cilindro dispuesto en una jaula de rodillos del banco de impacto, son correspondientemente ventajosas y en particular racionalizan la
- 20 gestión del procedimiento de manera económica, al prescindir por ejemplo de un rebordeado antes de la colocación del bloque perforado sobre el banco de impacto. A este respecto, esta configuración, desviándose en particular del documento US 2.819.790 en el que, se realiza ciertamente un rebordeado sobre el banco de impacto, pero con una tenaza de rebordeado configurada de manera especial, posibilita que pueda prescindirse de
- 25 dispositivos de guiado complementarios, necesarios debido a la larga barra de impacto, ya que el primer cilindro está disponible inmediatamente para fines de guiado.

- De manera acumulativa o alternativa, la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros
- 30 por encima de 7" (17,78 cm), también puede configurarse de manera económica mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo y este procedimiento de fabricación se caracteriza por que el bloque se dota en la perforación de un diámetro
- 35 interior constante y continuo y a continuación se alimenta, prescindiendo de un rebordeado, al banco de impacto. Esto significa, con otras palabras, que se prescinde de un rebordeado

o de dejar un fondo o similar en el bloque perforado o en el desbaste tubular, de modo que el bloque perforado o el desbaste tubular sin un correspondiente fondo rebordado o sin haberse rebordado se envía al banco de impacto. En este sentido, el bloque perforado o el desbaste tubular se alimenta, prescindiendo de un correspondiente rebordado, al banco de impacto para su procesamiento posterior y en particular dado el caso también se hace impactar en sí sin rebordado adicional por el banco de impacto, lo que lleva por consiguiente a menos desperdicio.

Mediante el procedimiento de fabricación descrito anteriormente puede llevarse a cabo al menos una etapa de procedimiento ahorrando tiempo o se omite una etapa de procedimiento, con lo cual el bloque perforado o el desbaste tubular asociado puede mecanizarse de manera esencialmente más rápida y así mecanizarse en particular también más caliente, con lo cual se consiguen en particular efectos positivos con respecto al resultado de la conformación así como con respecto a los costes.

Se entiende que no obstante etapas de procedimiento adicionales, como por ejemplo una separación de una cabeza de desbaste tubular, operaciones de ensanchado o similares, pueden integrarse en el procedimiento de fabricación, cuando esto resulta oportuno en la creación de un tubo metálico determinado a partir del bloque.

Asimismo resulta ventajoso que, para el rebordado o también para la laminación sobre la barra de impacto, el bloque perforado se rebordee sobre el banco de impacto al menos mediante los rodillos de una primera jaula de rodillos del banco de impacto y/o se lamine sobre la barra de impacto, ya que allí la aparición de una buena interacción o un profundo arrastre por fricción entre el bloque hueco o el desbaste tubular posibilita rápidamente usar la barra de impacto para hacer avanzar el desbaste tubular y poder volver a realizar la operación de impacto con tecnología esencialmente convencional.

En particular las fuerzas de impacto que han de aplicarse en el procedimiento de fabricación pueden reducirse ventajosamente si se lubrican los rodillos conducidos y/o la superficie exterior de la pieza de trabajo antes de pasar por los rodillos conducidos. Tal lubricación puede realizarse por ejemplo también sólo mediante una aplicación parcial de agente lubricante y por consiguiente no tiene que realizarse por todo el perímetro del bloque perforado o el desbaste tubular, lo que resulta correspondientemente económico. Esto es así en particular después cuando los cilindros accionados están dispuestos en la misma jaula de rodillos que los rodillos conducidos, que entonces pueden lubricarse de manera

correspondiente. Con una lubricación apropiada puede garantizarse entonces en la zona de los cilindros una mayor fricción, de modo que el cilindro o cilindros pueden actuar correspondientemente bien en el impulso de avance. En caso de que una zona correspondientemente no lubricada o poco lubricada pase entonces a continuación por un rodillo, puede efectuarse allí una lubricación cuando resulte ventajoso.

En este contexto resulta conveniente, dado que es tecnológicamente viable de manera sencilla, lubricar solo los rodillos conducidos de jaulas de rodillos en las que no se acciona ningún cilindro, y/o las superficies exteriores de piezas de trabajo antes de pasar por tales jaulas de rodillos, ya que de este modo puede conseguirse un mejor arrastre por fricción. En particular de este modo puede reducirse el riesgo de que el arrastre por fricción de cilindros accionados y del bloque hueco o el desbaste tubular disminuya debido al agente lubricante. En este sentido resulta ventajoso que una lubricación correspondiente se efectúe preferiblemente sólo en jaulas de rodillos que comprenden cilindros no accionados o sin impulso.

Una operación de lubricación correspondiente puede ponerse en práctica tecnológicamente de manera especialmente sencilla cuando solo se lubrican los rodillos de jaulas de rodillos que presentan exclusivamente rodillos conducidos, y/o las superficies exteriores de piezas de trabajo antes de pasar por tales jaulas de rodillos

Se entiende que las medidas descritas anteriormente para la lubricación de los rodillos también pueden ser ventajosas independientemente de las demás características de la presente invención, ventajosamente en el caso de bancos de impacto con jaulas de rodillos que presentan rodillos conducidos por un lado y rodillos o cilindros accionados o accionables por otro lado.

Además resulta ventajoso hacer impactar una barra de impacto del banco de impacto mediante una bancada de rodillos del banco de impacto con una velocidad de impacto creciente y/o con una velocidad de impacto no por encima de 4 m/s. Si se hace impactar una barra de impacto con una velocidad de impacto creciente o con una velocidad de impacto limitada de manera ajustada al respectivo material de la pieza de trabajo, puede configurarse en particular un arrastre por fricción inicial especialmente eficaz. A este respecto, la velocidad de impacto debería ajustarse a los respectivos materiales del bloque o de la barra de impacto o preverse velocidades límite superiores ajustadas y tomadas de tablas que han de obtenerse por experimentación. Se conoce ya en sí por el documento DE

21 940 hacer impactar una barra de impacto con una velocidad de impacto creciente mediante un banco de impacto, aunque este documento prevé empujar un bloque perforado rebordeado mediante el banco de impacto, mientras que en el presente caso debe aplicarse la velocidad de impacto creciente, en particular en asociación con operaciones de impacto, en las que se prescinde de un rebordeado o se apuesta esencialmente por un arrastre por fricción, por una laminación sobre la barra de impacto u otro impulso de avance del bloque perforado que ha de empujarse.

En el procedimiento de fabricación según la invención puede implementarse de manera sencilla desde el punto de vista constructivo una operación de impacto prácticamente autónoma, cuando el bloque perforado, al menos hasta que haya alcanzado una primera jaula de rodillos del banco de impacto y entre en contacto con los rodillos y/o cilindros de esta jaula de rodillos, se posiciona por medio de un dispositivo de posicionamiento independiente en la barra de impacto y/o se transporta a través de un dispositivo auxiliar de empuje independiente en dirección a esta jaula de rodillos. Esto permite prescindir en particular dado el caso de un accionamiento de cilindros independiente, ya que el dispositivo auxiliar de empuje, por ejemplo un empujador adicional o una tenaza independiente, o el dispositivo auxiliar de posicionamiento, por ejemplo un resalte correspondiente en un pie de la barra de impacto, que más tarde se suelta, hace avanzar entonces el bloque perforado hasta una eventual operación de rebordeado, hasta un arrastre por fricción entre la barra de impacto y el bloque perforado o hasta otra unión activa que sirva suficientemente para el arrastre entre la barra de impacto y el bloque perforado. De este modo puede garantizarse, con una gestión del procedimiento apropiada, que el bloque perforado esté posicionado correctamente con respecto a la barra de impacto, en particular hasta el momento en el que se cree una unión suficientemente segura entre la barra de impacto y el bloque perforado por ejemplo mediante rebordeado o mediante arrastre por fricción. Si bien es factible que tanto el dispositivo de posicionamiento independiente como el dispositivo auxiliar de empuje independiente apliquen suficientemente fuerzas para empujar, al menos en la fase inicial de la operación de impacto, activamente el bloque perforado por el banco de impacto, al menos hasta que haya un arrastre por fuerza o por fricción suficiente, sin embargo esto condiciona un esfuerzo de regulación relativamente alto, ya que en particular también tiene que tenerse en cuenta un alargamiento de material de la pieza de trabajo con el impacto. En este sentido resulta ventajoso en sí que tanto el dispositivo de posicionamiento independiente como el dispositivo auxiliar de empuje independiente, en la medida en que estén previstos, solo influyan en el bloque perforado en su posición hasta un rebordeado o hasta otro tipo de creación de un arrastre por fricción, de modo que el rebordeado o la creación de un arrastre

por fricción, por ejemplo mediante el arranque de cilindros o rodillos, tiene lugar de manera controlada en las posiciones predefinidas en el bloque perforado. A continuación, el bloque perforado puesto con la barra de impacto en arrastre de fuerza, de fricción o de forma se libera por el dispositivo de posicionamiento o por el dispositivo auxiliar de empuje y solo se impulsa todavía por la barra de impacto y dado el caso por cilindros por el banco de impacto.

Por consiguiente, la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, cuando el banco de impacto se caracteriza por que el banco de impacto comprende un dispositivo de posicionamiento para el posicionamiento de un bloque perforado en la barra de impacto y/o un dispositivo de empuje para transportar un bloque perforado que se encuentra sobre la barra de impacto en dirección a las jaulas de rodillos, ya que también de este modo el esfuerzo que ha de ejercerse sobre un bloque perforado antes de cargar el bloque sobre el banco de impacto puede minimizarse con las correspondientes ventajas ya mencionadas anteriormente.

El dispositivo de posicionamiento, que posiciona el bloque perforado en la barra de impacto y de esta manera garantiza que el bloque perforado siga, a través de un arrastre de forma y/o por fricción facilitado por el dispositivo de posicionamiento entre la barra de impacto y el bloque perforado, un impacto de la barra de impacto por el paso del banco de impacto, puede estar configurado de tal manera que el arrastre de forma y/o por fricción se suelta cuando se proporciona un arrastre por fricción inmediato suficiente entre el bloque perforado o el desbaste tubular y la barra de impacto. Como dispositivo de posicionamiento puede servir, por ejemplo, un resalte abatible o un elemento de retención retráctil.

Tal como ya se ha explicado anteriormente puede resultar ventajoso que el bloque en la perforación se dote de un diámetro interior constante y continuo y a continuación, prescindiendo de un rebordeado, se alimente al banco de impacto. Por consiguiente, la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede implementarse de manera económica por un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación para formar el tubo, comprendiendo el banco de impacto al menos dos juegos de barras de impacto con

diámetros de barra de impacto diferentes, y caracterizándose este procedimiento de fabricación por que el bloque se perfora con un diámetro interior adaptado con respecto al respectivo diámetro de barra de impacto.

- 5 Si el bloque se perfora con un diámetro interior adaptado con respecto al respectivo diámetro de barra de impacto, el bloque hueco o el desbaste tubular puede adaptarse mejor al diámetro de la barra de impacto, de modo que puede llevarse a cabo un rebordeado del bloque hueco o del desbaste tubular de manera más sencilla. Dado el caso también puede prescindirse de un rebordeado de este tipo, en particular cuando después puede
10 establecerse un arrastre por fricción correspondientemente muy pronunciado entre la barra de impacto y el bloque hueco o el desbaste tubular de manera correspondientemente sencilla.

- Se entiende que, además del a perforación del bloques para formar un bloque hueco y el
15 posterior estirado para formar un desbaste tubular, adicionalmente también pueden efectuarse otras etapas de procedimiento, como por ejemplo una separación de una cabeza, operaciones de ensanchamiento o similares. En particular pueden llevarse a cabo dado el caso también etapas de procedimiento por medio de un tren de laminación de desprendimiento. También se entiende que una correspondiente perforación con un
20 diámetro interior adaptado puede combinarse ventajosamente en particular con las demás características mencionadas anteriormente.

- La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede
25 configurarse de manera económica, de manera acumulativa o alternativa a los planteamientos descritos anteriormente, mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, en el que la barra de impacto presenta en su punta un resalte con un diámetro elevado con respecto al resto de la barra de trabajo. Un resalte de este tipo puede facilitar un arrastre por fricción
30 entre la barra de impacto y el bloque perforado o garantizarlo ya por sí solo. Así puede realizarse por ejemplo un rebordeado después con menor esfuerzo, en particular cuando se lleva a cabo sobre el banco de impacto. También dado el caso los rodillos que deben proporcionar el arrastre por fricción pueden proporcionar con menos esfuerzo de conformación un arrastre por fricción con respecto a este resalte y por tanto con respecto a
35 la barra de impacto. Si el diámetro interior del bloque perforado y el diámetro exterior del resalte sólo se diferencian muy poco, puede bastar con únicamente meter el resalte en el

bloque perforado, para proporcionar el arrastre por fricción necesario, de modo que después la barra de impacto puede garantizar de la manera convencional el impulso de avance del bloque perforado o del desbaste tubular. En función de la gestión del procedimiento concreta o de la configuración del banco de impacto, el resalte puede usarse como dispositivo de
5 posicionamiento, que posiciona el bloque hueco en la barra de impacto a través de un arrastre de forma o por fricción al menos al comienzo del impacto.

El resalte puede sacarse del desbaste tubular dado el caso durante el impacto, pudiendo dado el caso también permanecer únicamente un pequeño resto de desbaste tubular sobre
10 el resalte, que después se tolera como desecho o se adapta en los procesos posteriores en su diámetro interior de nuevo al diámetro interior del desbaste tubular restante.

Asimismo el resalte puede estar previsto en la barra de impacto de manera en sí retirable, de modo que pueda cambiarse rápidamente y dado el caso incluso usase como pieza de
15 desgaste.

Se entiende que el resalte descrito anteriormente puede usarse ventajosamente de manera acumulada correspondientemente en particular en asociación con un cilindro accionador, en particular en la o en una de las primeras jaulas de rodillos, u otro elemento impulsor, con un
20 dispositivo de posicionamiento o como dispositivo de posicionamiento, con un dispositivo de empuje o con rodillos que crean el arrastre por fricción o prescindiendo de un rebordeado.

Por medio de este banco de impacto propuesto pueden llevarse a cabo ventajosamente en particular los procedimientos de fabricación aquí descritos, pudiendo acortarse en el tiempo
25 los procedimientos de fabricación con una gestión del procedimiento apropiada, de modo que el bloque que ha de procesarse puede pasar por las siguientes etapas de procedimiento hasta el final de manera esencialmente caliente.

En el presente contexto se distingue entre rodillos y cilindros en el sentido de que los rodillos como término genérico entran en contacto con la respectiva pieza de trabajo en rodadura y por regla general también provocando una conformación, mientras que los cilindros son
30 rodillos que interaccionan o pueden interaccionar con la pieza de trabajo impulsándola. Con frecuencia los rodillos son conducidos o no accionados, lo que desde el punto de vista de la técnica de regulación es esencialmente más fácil de implementar, pudiéndose en
35 determinados estados operativos, por ejemplo cuando todo el impulso de avance en el banco de impacto puede garantizarse mediante la barra de impacto, también conducirse

únicamente los cilindros.

Asimismo también pueden estar previstas varias jaulas de rodillos con al menos un cilindro accionado, tratándose en el presente caso preferiblemente de la jaula inicial visto en la dirección de transporte (dirección de impacto y laminación) o de las jaulas iniciales visto en la dirección de transporte.

En este punto cabe mencionar una vez más que el cilindro accionado más tarde, cuando el arrastre por fricción se establece en otro punto entre la barra de impacto y la pieza de trabajo, puede moverse o conducirse conjuntamente como los rodillos.

Si además el banco de impacto presenta un dispositivo de empuje para el transporte de un bloque perforado que se encuentra sobre la barra de impacto en dirección a las jaulas de rodillos, entonces la barra de impacto no requiere ningún arrastre por fricción o un dispositivo de posicionamiento adicional, ya que el presente dispositivo de empuje puede generar entonces el empuje. Por ejemplo, el dispositivo de empuje puede comprender cilindros, pero que no actúan preferiblemente o sólo actúan ligeramente, de manera despreciable, para la conformación. Dado el caso, el dispositivo de empuje también puede comprender un carro o una corredera independiente o similar. Se entiende que un dispositivo de empuje de este tipo implica un mayor esfuerzo constructivo, pero que puede compensarse, en función de las proporciones concretas, por la omisión de un dispositivo de rebordeado, de lo contrario necesario, así como por una gestión del procedimiento más oportuna. Preferiblemente, el dispositivo de empuje libera el bloque perforado precisamente cuando está garantizado un arrastre de fuerza, fricción o forma suficiente entre la barra de impacto y el bloque perforado, de modo que el dispositivo auxiliar de empuje sólo sirve para el posicionamiento preciso del bloque perforado con respecto a la barra de impacto hasta que este posicionamiento esté garantizado de otro modo.

En particular la operación de impacto puede optimizarse cuando un bloque perforado que se encuentra sobre la barra de impacto se transporta mediante el dispositivo de empuje en dirección a las jaulas de rodillos, hasta que esté garantizado por lo demás un arrastre por fricción suficiente entre la barra de impacto y el bloque y el empuje esté garantizado mediante la barra de impacto, lo que implica entonces un retorno a una gestión del procedimiento conocida. Se entiende que en particular hasta el arrastre por fricción pueden aplicarse todavía medidas complementarias, por ejemplo las demás medidas explicadas anteriormente.

Dado el caso, en un tren de laminación de desprendimiento o en un tren de laminación de acabado, puede volver a adaptarse el diámetro interior de la pieza de trabajo, cuando debido al resalte en la punta de la barra de impacto aparecen desviaciones asociadas con respecto a las especificaciones teóricas, por ejemplo con respecto a un diámetro interior constante.

Además puede aumentarse positivamente el efecto de estirado y/o el arrastre por fricción, cuando al menos una de las jaulas de rodillos porta cuatro rodillos o cilindros que forman un paso circular de la jaula de rodillos. De este modo también puede aumentarse en este sentido la transmisión de fuerza de impacto por parte de la barra de impacto.

El bloque hueco o el desbaste tubular puede hacerse avanzar en la zona del banco de impacto de manera significativamente mejor en la dirección de transporte, cuando la jaula de rodillos porta dos cilindros accionados y dos rodillos conducidos. Esto depende en particular también de que pueda implementarse una configuración de este tipo de manera relativamente sencilla desde el punto de vista de la construcción de máquinas.

Asimismo la manipulación, en particular el posicionamiento o la alimentación, del bloque hueco puede mejorarse ventajosamente, cuando el dispositivo de posicionamiento y/o el dispositivo auxiliar de empuje comprenden un elemento de agarre que puede desplazarse en paralelo a la barra de impacto y que puede soltarse del bloque perforado y/o una instalación que puede desplazarse en paralelo a la barra de impacto. En la medida en que esté previsto a este respecto un accionamiento propio para el elemento de agarre o la instalación, estos pueden estar previstos por ejemplo en un empujador; si se trata a este respecto de un dispositivo auxiliar de empuje, el elemento de agarre y/o la instalación están en la barra de impacto y se accionan por la misma, entonces estos posicionan el bloque en la barra de impacto y sirven al mismo tiempo como dispositivo de posicionamiento.

Un perfeccionamiento ventajoso prevé que el elemento de agarre y/o la instalación puedan acoplarse con la barra de impacto, de modo que el elemento de agarre pase a ser entonces un dispositivo de posicionamiento, que posiciona el bloque perforado con respecto a la barra de impacto y así sincroniza el movimiento del bloque con el movimiento de la barra de impacto, hasta que deba producirse una liberación, lo que puede producirse después mediante una apertura del elemento de agarre o también mediante un desacoplamiento. De este modo puede mejorarse una vez más la transferencia.

La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), también puede implementarse de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, en el que por un lado la longitud de la bancada anular del banco de impacto es más corta o igual a dos veces la longitud de pieza de trabajo de la pieza de trabajo más larga que atraviesa el banco de impacto de toda la serie de pasos para la que está diseñado el banco de impacto; y/o en el que por otro lado las jaulas de rodillos pueden insertarse lateralmente en la bancada anular.

Por lo que respecta a la primera alternativa relativa a la longitud de la bancada anular pueden forzarse en particular grados de estirado muy pequeños. Asimismo el banco de impacto se construye más compacto. Esto lleva por consiguiente a una reducción de costes, compensándose las longitudes de estirado que faltan en total dado el caso, posiblemente también sólo en partes, mediante estaciones anteriores o posteriores de una instalación de tubos sin costuras correspondiente.

Por lo que respecta a la segunda alternativa relativa a la capacidad de inserción lateral de las jaulas de rodillos en la bancada anular se consigue que estas jaulas de rodillos puedan insertarse con un esfuerzo técnico muy reducido, por ejemplo sin medios de grúa o similares, en la bancada anular. También de este modo se construye en particular el banco de impacto aún más compacto y con ello de manera correspondientemente más económica.

Una variante de realización alternativa a este respecto prevé que la longitud de la bancada anular del banco de impacto sea más corta o igual a 1,5 veces la longitud de pieza de trabajo de la pieza de trabajo más larga que atraviesa el banco de impacto de toda la serie de pasos para la que está diseñado el banco de impacto, de modo que los efectos descritos anteriormente pueden conseguirse de manera aún más notable.

Lo mismo se aplica por lo que respecta a otra alternativa, en la que la longitud de la bancada anular del banco de impacto es más corta o igual a 1,3 veces la longitud de pieza de trabajo de la pieza de trabajo más larga que atraviesa el banco de impacto de toda la serie de pasos para la que está diseñado el banco de impacto.

Toda la construcción puede perfeccionarse ventajosamente desde el punto de vista constructivo, cuando la bancada anular presenta al menos dos alojamientos de jaula de

rodillos, que están abiertos lateralmente, con lo cual pueden implementarse las ventajas de la segunda alternativa de manera correspondientemente mejor.

5 Es conveniente además que entre en cada caso un alojamiento de jaula de rodillos y en cada caso una posición de intercambio correspondiente al respectivo alojamiento de jaula de rodillos, dispuesta lateralmente a la bancada anular, esté previsto un transporte transversal. De este modo puede simplificarse adicionalmente una transferencia de jaula de rodillos y en particular también llevarse a cabo muy rápido. Esto contribuye en última instancia, por consiguiente, debido a la ventaja de velocidad, a una reducción de costes. En particular
10 mediante el transporte transversal pueden sacarse jaulas de rodillos correspondientes rápidamente de la bancada anular y volverse a introducir en la misma, lo que puede producirse al mismo tiempo en particular dado el caso en el caso de las jaulas de rodillos correspondientes, a diferencia de, por ejemplo, por una grúa, que tiene que trabajar correspondientemente de manera secuencial.

15 En este contexto resulta ventajoso que el banco de impacto se caracterice por un carro intercambiador, que está dispuesto lateralmente a la bancada anular y puede desplazarse en paralelo a la dirección de impacto del banco de impacto, portando el carro intercambiador al menos dos soportes de jaula de rodillos, que están dispuestos sobre el carro
20 intercambiador de manera separada conforme a las posiciones de intercambio correspondientes. Mediante una constelación de este tipo, el banco de impacto puede reequiparse muy rápido junto con los módulos de alrededor. Así es posible preparar todas las jaulas de rodillos que han de intercambiarse sobre el carro intercambiador, en un intercambio desplazar las jaulas de rodillos que van a intercambiarse con el transporte
25 transversal sobre el carro intercambiador, después cambiar de posición el carro intercambiador de tal modo que las jaulas de rodillos que van a intercambiarse se encuentren en la posición de intercambio, para después desplazarlas con el transporte transversal al interior del alojamiento de jaula de rodillos.

30 En particular pueden proporcionarse juegos de jaulas de rodillos esencialmente más rápido y no obstante dispuestas de manera compacta entre sí, cuando el carro intercambiador porta al menos dos por dos soportes de jaula de rodillos, de los que dos soportes de jaula de rodillos correspondientes a un primer juego de soportes están dispuestos sobre el carro intercambiador separados conforme a las posiciones de intercambio correspondientes, y dos
35 soportes de jaula de rodillos correspondientes a un segundo juego de soportes están dispuestos sobre el carro intercambiador separados conforme a las posiciones de

intercambio correspondientes, estando dispuestos ambos juegos de soportes sobre el carro intercambiador desplazados con un desfase en paralelo a la dirección de impacto del banco de impacto. Entonces los soportes pueden alcanzar al mismo tiempo mediante un desfase en cada caso ambas posiciones de intercambio.

5

El recorrido del carro intercambiador en el intercambio puede minimizarse o al menos reducirse considerablemente, y por tanto acelerarse el intercambio, cuando el desfase es menor que la longitud de la bancada anular, preferiblemente menor que la separación entre el primer soporte en la dirección de impacto del banco de impacto y el último soporte de uno de los juegos de soportes y en particular menor que la separación de dos soportes adyacentes de uno de los juegos de soportes.

10

En este punto cabe mencionar que la separación de dos soportes adyacentes no tiene que ser la separación de los soportes situados más juntos uno al lado de otro, cuando las jaulas de rodillos no están dispuestas de manera equidistante.

15

En particular puede aumentarse la seguridad en el banco de impacto, cuando al menos uno de los alojamientos de jaula de rodillos presenta un medio de protección frente a sobrecarga que se abre hacia arriba, por el que puede desviarse hacia arriba una jaula de rodillos que se encuentra en el alojamiento de jaula de rodillos en caso de sobrecarga del banco de impacto, y/o un enclavamiento que actúa en paralelo al transporte transversal, que evita que se salga una jaula de rodillos en la dirección del transporte transversal. Se entiende que el medio de protección frente a sobrecarga que se abre hacia arriba puede estar configurado de manera múltiple, siempre que se impida con ello una desviación lateral por descuido de una jaula de rodillos. En este sentido puede trabajarse bien en particular a lado del banco de impacto, ya que la desviación no se produce como el intercambio por el lado. De este modo se aumenta en particular también la seguridad en el trabajo. El enclavamiento que actúa en paralelo al transporte transversal puede conseguirse por ejemplo mediante una pared de protección, un travesaño en un carril de guiado o similares. En caso de sobrecarga durante el impacto se reducen al mínimo de esta manera una salida lateral y el potencial de peligro asociado para personas y máquinas.

20

25

30

La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse, según un aspecto adicional de la invención, de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas

35

- en una bancada anular, en el que una guía de barra de impacto presenta al menos un puesto de guiado con paso de guiado ajustable. De este modo pueden usarse barras de impacto con diferentes diámetros sin problemas y por tanto sin costes adicionales, cuando el paso de guiado se adapta, en un intercambio de barras de impacto, a la respectiva barra de
- 5 impacto. Por medio de la guía de barra de impacto aquí propuesta pueden evitarse o reducirse al mínimo de manera segura desde el punto de vista constructivo un pandeo del bloque hueco o del desbaste tubular y por tanto también un daño en particular de las jaulas de rodillos.
- 10 Además resulta ventajoso que el puesto de guiado presente una caja de guiado, que preferiblemente puede abrirse, en el que están dispuestas al menos dos guías, que presentan en cada caso una superficie de guiado para entrar en contacto con la barra de impacto, de manera ajustable a través de medios de ajuste. De este modo pueden efectuarse correspondientes adaptaciones a diferentes barras de impacto de manera
- 15 sencilla desde el punto de vista constructivo.
- Estos medios de ajuste pueden ser de los más distintos tipos, tal como por ejemplo hidráulicos, electromotores y/o mecánicos.
- 20 La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), también puede configurarse, según otro aspecto de la invención, de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, en el que los rodillos o cilindros de una jaula de rodillos están dispuestos en
- 25 una orientación de paso en la jaula de rodillos, que está inclinada con respecto a una dirección de montaje de la jaula de rodillos un ángulo mayor de 0° y menor de 180°. De este modo es posible adecuadamente una inserción múltiple de jaulas de rodillos con sus consecuencias de reducción de costes.
- 30 A la hora de determinar este ángulo se establece la orientación de paso en la simetría de la disposición de rodillos en un ángulo mínimo, para poder determinar el ángulo aquí de manera eficaz y lógica. Así por ejemplo una jaula de rodillos que porta tres rodillos puede estar inclinada un ángulo de entre 0° y 120° con respecto a su dirección de paso con respecto a la dirección de montaje, cuando ángulos mayores o menores no condicionan
- 35 debido a la simetría nuevas orientaciones de rodillos. Lo mismo es válido en el caso de dos rodillos en una jaula de rodillos con respecto al intervalo angular entre 0° y 180°.

En particular en este contexto resulta ventajoso que al menos una de las jaulas de rodillos lleve cuatro rodillos o cilindros que forman un paso circular de la jaula de rodillos, y que la dirección de paso esté inclinada un ángulo de $22,5^\circ$ con respecto a la dirección de montaje de la jaula de rodillos. De este modo puede mantenerse por un lado en un nivel adecuado el efecto de estirado y/o el arrastre por fricción y con esto último al mismo tiempo la transmisión de fuerza de impacto de la barra de impacto con respecto al bloque y por otro lado posibilitarse una inserción múltiple del tipo de jaula de rodillos correspondiente y la reducción de costes asociada. Alternativamente, estas ventajas ya pueden conseguirse, cuando al menos una de las jaulas de rodillos porta tres rodillos o cilindros que forman un paso circular de la jaula de rodillos, y la dirección de paso está inclinada un ángulo de 30° con respecto a la dirección de montaje de la jaula de rodillos. Lo mismo puede conseguirse con jaulas de rodillos que portan dos rodillos o cilindros que forman un paso circular de la jaula de rodillos, cuando la dirección de paso está inclinada un ángulo de 45° con respecto a la dirección de montaje de la jaula de rodillos.

En general puede establecerse así que la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse, según otro aspecto de la invención, de manera económica mediante un banco de impacto con una barra de impacto y al menos dos jaulas de rodillos soportadas en una bancada anular, en el que los rodillos o cilindros de una jaula de rodillos están dispuestos en una orientación de paso en la jaula de rodillos, que está inclinada con respecto a una dirección de montaje de la jaula de rodillos un ángulo de 90° por el número n de rodillos o cilindros por cada jaula de rodillos, es decir $90^\circ/n$. De este modo es posible adecuadamente una inserción múltiple de jaulas de rodillos con sus consecuencias de reducción de costes, ya que entonces sólo hay que insertar jaulas de rodillos en cada caso en diferente dirección de montaje, para disponer los rodillos o cilindros desplazados por cada jaula de rodillos.

De manera acumulativa o alternativa la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse de manera económica mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, caracterizándose este procedimiento de fabricación por que el bloque perforado se estira sobre el banco de

impacto con un factor de estirado no por encima de 7, preferiblemente no por encima de 6. Este factor de estirado relativamente reducido, que es en sí desfavorable para el sistema, condiciona por otro lado que la carga sobre el bloque perforado durante el estirado sea suficientemente baja para que el banco de impacto pueda construirse de manera económica.

Es especialmente ventajoso que el bloque se estire en la perforación con un factor de estirado de al menos 1,2, preferiblemente de al menos 1,5, lo que incrementa entonces el factor de estirado en total de manera correspondiente.

En particular, la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede entonces configurarse de manera económica mediante un procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque, en el que el bloque en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, caracterizándose este procedimiento de fabricación por que el bloque en la perforación se estira con un factor de estirado de al menos 1,2, preferiblemente de al menos 1,5, y sobre el banco de impacto con un factor de estirado no por encima de 7, preferiblemente no por encima de 6.

Si un factor de estirado correspondiente se sitúa en un intervalo de este tipo, puede conseguirse en particular una flexibilidad muy alta en los desarrollos del procedimiento. Además, debido al estirado más reducido en el banco de impacto, pueden preverse jaulas de rodillos situadas especialmente juntas, lo que puede condicionar una bancada anular compacta y con ello un ahorro de costes correspondiente, pudiendo adelantarse una parte de la operación de estirado por el banco de impacto ya en el tren de laminación de perforación.

La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), puede configurarse de manera económica, según un aspecto adicional, también por un procedimiento para hacer funcionar una instalación de tubos sin costuras con un tren de perforación, en particular con un tren de perforación de laminación oblicuo, tal como por ejemplo un tren de laminación oblicuo cónico (LOC), un banco de impacto dispuesto aguas abajo del tren de perforación y un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto, en particular un tren de laminación de reducción por estirado, en el que

para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque el bloque en primer lugar se perfora en el tren de laminación de perforación, después se estira en el banco de impacto y a continuación se somete a una laminación de acabado para formar el tubo en el tren de laminación de acabado y en el que este procedimiento se caracteriza por que se mecanizan y fabrican exclusivamente longitudes simples.

Debido al mecanizado y a la fabricación exclusivos de longitudes simples puede preverse una bancada anular muy corta para el banco de impacto de la instalación de tubos sin costuras. Esto último también es correspondientemente ventajoso en particular en asociación con los factores de estirado explicados anteriormente.

En este contexto, la fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), se configura de manera económica también por una instalación de tubos sin costuras con un tren de perforación, en particular con un tren de perforación de laminación oblicuo, tal como por ejemplo un tren de laminación oblicuo cónico (LOC), un banco de impacto dispuesto aguas abajo del tren de perforación y un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto, en particular un tren de laminación de reducción por estirado, estando diseñado el tren de laminación preferiblemente para una serie de pasos y comprendiendo el banco de impacto al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto diferentes, estando diseñado al menos uno de los módulos de la instalación de tubos sin costuras, es decir en particular el tren de perforación, el banco de impacto y el tren de laminación de acabado así como todos los demás módulos de la instalación de tubos sin costuras, para la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm) exclusivamente para longitudes simples, de modo que puede implementarse una bancada anular muy corta en la instalación de tubos sin costuras.

Mediante el mecanizado y la fabricación exclusivos de longitudes simples también puede preverse aquí una bancada anular muy corta para el banco de impacto de la instalación de tubos sin costuras, lo que lleva a ventajas de costes correspondientes.

A este respecto se entiende que la instalación de tubos sin costuras descrita anteriormente dado el caso también puede usarse para la fabricación de tubos con diámetros más pequeños, pudiendo pasarse después sin más también longitudes múltiples con diámetros más pequeños. La limitación de las instalaciones y de la gestión del procedimiento a longitudes simples con diámetros por encima de 7" (17,78 cm) tiene en primer lugar la gran

desventaja de que las pérdidas por despuntes inevitables y pérdidas por extracción en los extremos de los respectivos tramos de tubo son entonces considerablemente importantes. Por otro lado la posibilidad de poder hacer funcionar la instalación con diámetros más pequeños dado el caso con longitudes múltiples y limitarla solamente en el caso de diámetros por encima de 7" (17,78 cm) a longitudes simples, permite una aplicación considerable del espectro, con el que la instalación aún puede funcionar económicamente. Por regla general longitudes simples se refieren a longitudes de tubo de entre 10,67 m y 16,76 m, en función de la finalidad de uso de los tubos, por lo que pueden fabricarse y suministrarse por ejemplo tubos de perforación con longitudes entre 11,55 m y 13,68 m, tubos para revestimiento y encamisado con longitudes entre 10,36 m y 14,63 m o tubos para tuberías con longitudes entre 10,67 m y 13,72 m o entre 13,35 m y 16,76 m.

A este respecto se entiende que basta en sí con limitar solamente uno de los módulos de la instalación de tubos sin costuras a longitudes simples en la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm), y dejar otros módulos con capacidades correspondientemente mayores, lo que deja entonces en el caso de tubos con diámetros más pequeños libertades correspondientemente mayores, cuando estos deben producirse en longitudes múltiples. Preferiblemente al menos tanto el tren de perforación, el banco de impacto como el tren de laminación de acabado están dimensionados de tal modo que solo posibilitan el mecanizado en longitudes simples de las piezas de trabajo, necesarias en la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm). Esto significa en particular, por ejemplo, que las correspondientes bancadas de trenes de laminación y capacidades de accionamiento están diseñadas de manera correspondientemente baja para pesos y fuerzas correspondientes y para los factores de conformación o estirado en el mecanizado de las piezas de trabajo para la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm). Preferiblemente todos los módulos, tales como por ejemplo también herramientas de elevación y similares, están diseñados correspondientemente, lo que contribuye por consiguiente a la productividad.

La fabricación de tubos metálicos sin costuras en particular también con diámetros medios y relativamente grandes, también con diámetros por encima de 7" (17,78 cm), también puede configurarse de manera económica por una instalación de tubos sin costuras con un tren de perforación, en particular con un tren de perforación de laminación oblicuo, tal como por ejemplo un tren de laminación oblicuo cónico (LOC), un banco de impacto dispuesto aguas abajo del tren de perforación y un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto, en particular un tren de laminación de reducción por estirado, estando el

tren de laminación diseñado para una serie de pasos, y comprendiendo el banco de impacto al menos tres juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto diferentes, presentando el tren de perforación al menos tres punzones de perforación con diámetro de punzón de perforación diferente y estando asociados en cada caso un juego de barras de impacto con un primer diámetro de barra de impacto y un punzón de perforación con un primer diámetro de punzón de perforación a al menos un paso común de la serie de pasos.

Mediante una instalación de tubos sin costuras así configurada, a pesar de una variabilidad individual muy alta, la barra de impacto se adapta mejor al bloque hueco, de modo que un rebordeado tiene lugar de manera más sencilla o incluso puede prescindirse del mismo, lo que conlleva entonces ventajas de costes correspondientes.

A este respecto son factibles diversas combinaciones de barras de impacto y punzones de perforación, en particular también con vistas a que puedan usarse diversas jaulas de rodillos por cada paso.

En general, la presente invención puede utilizarse de manera especialmente adecuada en instalaciones de tubos sin costuras, en particular para producir tubos sin costuras de más de 7 pulgadas y con capacidades de producción de bajas a medias.

Asimismo, con una implementación adecuada, puede reducirse de manera significativa especialmente el elevado espacio necesario hasta ahora con respecto a uno o varios bancos de impacto conocidos.

También puede suprimirse la necesidad del rebordeado, por medio de las características o la combinación de características explicadas anteriormente, con una implementación adecuada en caso necesario por completo.

Asimismo pueden reducirse considerablemente las pérdidas de material debidas a un fondo rebordeado, requerido de lo contrario, en un bloque perforado o un desbaste tubular.

Preferiblemente el rebordeado se integra en el presente caso en el proceso de laminación, de modo que el presente procedimiento de fabricación puede simplificarse.

En particular los tiempos de modificación hasta ahora largos, especialmente en el caso de variaciones de grosor de pared grandes del producto o del tubo sin costuras, pueden

reducirse considerablemente de manera acumulativa o alternativa.

Asimismo pueden acortarse considerablemente los tiempos de intercambio de herramientas en comparación con bancos de impacto convencionales.

5

Además puede conseguirse una reducción de los requisitos de herramientas, así como una mejora de los tiempos de permanencia de herramientas en comparación con procedimientos de fabricación de tubos Konti, MPM y PQF convencionales.

10 Además se obtiene un principio de accionamiento simplificado en particular de un bloque hueco así como trabajos de mantenimiento y dispositivos trenes de laminación simplificados.

Es especialmente ventajosa la mejor capacidad de laminación, en particular de artículos tubulares de pared delgada o aleados, en comparación con alargadores de cilindros oblicuos.

15

En el presente caso se procesan o laminan durante la laminación preferiblemente longitudes simples. Las longitudes múltiples también entran sin embargo básicamente dentro del campo de aplicación en relación con la presente invención.

20

De este modo se limita el presente banco de impacto preferiblemente a grados de estirado medios, de modo que puede conseguirse una reducción de las longitudes de barra y los tamaños constructivos. Dado el caso puede estar previsto el uso de un tren de laminación oblicuo cónico con una capacidad de estirado correspondientemente alta en la perforación para descargar el banco de impacto.

25

Para mantener la bancada anular lo más compacta posible, puede estar prevista una limitación de las longitudes del desbaste a aproximadamente de 14 m a 15 m.

30 Asimismo es ventajoso un uso de cajas de cuatro cilindros en el presente banco de impacto para aumentar el efecto de estirado.

De manera acumulativa o alternativa es ventajoso usar una o varias cajas iniciales accionadas para la laminación del bloque perforado o bloque huecos sobre la barra de punzón en un banco de impacto, tal como ya se explicó anteriormente en detalle.

35

La presente invención puede implementarse de manera sencilla desde el punto de vista constructivo, cuando las cajas utilizadas en asociación con el presente banco de impacto están realizadas como cajas de cuatro con dos cilindros accionados y dos cilindros conducidos o similares.

5

Asimismo es ventajoso dado el caso el uso de una barra de laminación con resalte delantero, sobre el que se lamina el bloque hueco. De este modo puede conseguirse un aumento de la fuerza de impacto transmitida desde la barra de laminación al bloque hueco, tal como ya se explicó también anteriormente.

10

Para la reducción de las fuerzas de impacto pueden lubricarse en particular los rodillos y/o las superficies exteriores del bloque hueco en las jaulas de rodillos no accionadas.

Asimismo, la presente invención tiene todavía las siguientes ventajas:

15

- Mediante la simplificación del accionamiento, el aumento de la duración de la vida útil de las herramientas, la simplificación de los requisitos de las herramientas así como mediante la reducción de los requisitos de control, en particular el procedimiento propuesto es más económico, con un rendimiento de producción inferior, con respecto a los procedimientos PQF y MPM.

20

- Asimismo pueden usarse dado el caso aceros de herramienta más sencillos, de aleación más baja.

- Además, dado el caso puede suprimirse un cromado perjudicial para el medio ambiente de las barras de punzón.

25

- Para la revisión de las barras de punzón puede utilizarse preferiblemente también una máquina de tipo más sencillo, como por ejemplo una escarpadora.

- En total se obtienen mayores tiempos de permanencia de barras de laminación y cilindros, sobre todo puede configurarse un módulo de laminación de manera más sencilla y rentable.

30

Se entiende que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones dado el caso también pueden combinarse, para poder implementar las ventajas de manera correspondientemente acumulada.

35

Ventajas, objetivos y características adicionales de la presente invención se explican con ayuda de la siguiente descripción de un ejemplo de realización, que se representa en

particular también en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

- la figura 1 esquemáticamente una instalación de tubos sin costuras;
- la figura 2 un banco de impacto de la instalación de tubos sin costuras según la figura 1;
- la figura 3 un puesto de guiado para el banco de impacto según la figura 2;
- la figura 4 una vista en planta de un alojamiento de jaula de rodillos con transporte transversal correspondiente; y
- la figura 5 una vista en planta de otro alojamiento de jaula de rodillos.

La instalación de tubos sin costuras 2 mostrada en la figura 1 comprende un tren de perforación 64 configurado en este ejemplo de realización como tren de laminación oblicuo cónico, un banco de impacto 1 así como un tren de laminación de acabado 65 diseñado en este ejemplo de realización como tren de laminación de reducción por estirado, perforándose un bloque 15 en el tren de perforación 64, sometiéndose a impacto como bloque perforado 16 por el banco de impacto 1 y después sometiéndose a laminación de acabado como desbaste hueco 63 en el tren de laminación de acabado 65.

El banco de impacto 1 comprende en este caso al menos tres juegos de barras de impacto (representados esquemáticamente en la figura 1) de barras de impacto 3 con diámetros de barra de impacto 4 diferentes, pudiendo asociarse los juegos de barras de impacto a series de pasos 67 (véase la figura 1), a las que están asociados a su vez de nuevo correspondientes punzones de perforación (66) del tren de perforación, y llevándose en la representación de la figura 2 una primera barra de impacto 3 con un primer diámetro de barra de impacto 4 de uno de los tres juegos de barras de impacto a la línea de impacto y laminación 5 del banco de impacto 1. La barra de impacto 3 mostrada se mueve a lo largo de la línea de impacto y laminación 5, mediante un accionamiento de barra de impacto no mostrado y convencional en sí mismo, en la dirección de impacto y laminación axial 6. A este respecto la barra de impacto 3 se hace impactar hacia delante con su punta 7 hacia delante sobre la línea de impacto 5 en la dirección de impacto y laminación axial 6.

Una pieza de trabajo 14, perforada a partir de un bloque 15 y a partir de la cual va a fabricarse un tubo metálico (no mostrado), está ya dispuesta sobre la barra de impacto 3, de modo que este bloque 15 se presenta como bloque perforado 16 o bloque hueco perforado (no numerado de manera especial), habiéndose perforado el bloque 15 previamente en un tren de perforación, no mostrado adicionalmente en este caso, de la instalación de tubos sin

costuras 2 con un diámetro interior 17 adaptado al diámetro de barra de impacto 4.

Asimismo el banco de impacto 1 comprende para la conformación de un desbaste hueco 63 de este tipo una bancada anular 26, que – al menos en este ejemplo de realización –
5 comprende en total cuatro jaulas de rodillos 21, 22, 23 y 24, dispuestas una tras otra en la línea de impacto y laminación 5, de un primer juego de jaulas de rodillos 25, que según la representación de la única figura están dispuestas ya en la bancada anular 26 del banco de impacto 1. A este respecto las jaulas de rodillos 21, 22, 23 y 24 están dispuestas en cada caso en alojamientos de jaula de rodillos 55, que están anclados con suficiente firmeza a la
10 bancada anular 26 a lo largo de la línea de impacto y laminación, de modo que las jaulas de rodillos 21, 22, 23 y 24 que se encuentran en los alojamientos de jaula de rodillos puedan resistir las fuerzas aplicadas por la barra de impacto 3.

A este respecto, cada una de las jaulas de rodillos 21 a 24 del primer juego de jaulas de rodillos 25 presenta rodillos 27 y/o cilindros 28 (numerados solo a modo de ejemplo), que
15 pueden estar dispuestos según los requisitos y según el uso o bien accionados o bien no accionados o conducidos en la respectiva jaula de rodillos 21 a 24.

En este ejemplo de realización al menos un cilindro 28 de la primera jaula de rodillos 21 (jaula de rodillos inicial) se acciona mediante un accionamiento no representado
20 adicionalmente en este caso, de modo que el bloque perforado 16 al alcanzar la primera jaula de rodillos 21 puede impulsarse mediante este cilindro accionado 28 en la dirección de impacto o de laminación axial 6.

Estos rodillos 27 o cilindros 28 pueden configurar en cada caso un paso circular (no
25 mostrado) en las jaulas de rodillos 21 a 24, estando previstos preferiblemente cuatro rodillos 27 o cilindros 28 que forman el paso circular. En este sentido, al menos una de las jaulas de rodillos 21 a 24 porta cuatro rodillos 27 o cilindros 28 que forman este paso circular. A este respecto la jaula de rodillos 21 a 24 particular puede presentar dos cilindros accionados 28 y
30 dos rodillos conducidos 27, mientras que las demás jaulas de rodillos 22 a 24 solo comprenden rodillos conducidos 27.

La bancada anular 26 presenta una longitud 30, que es más corta que 1,3 veces la longitud de pieza de trabajo 31 de la pieza de trabajo 14 más larga que atraviesa el banco de
35 impacto 1 de toda la serie de pasos para la que está diseñado el banco de impacto 1.

Asimismo las jaulas de rodillos 21 a 24 pueden insertarse lateralmente, es decir desde el lado 32, en la bancada anular 26, como se representa en particular también en las figuras 4 y 5. Este lado 32 está dispuesto en relación con la dirección de impacto o de laminación axial 6 radialmente junto a la línea de impacto y laminación 5.

5

Además, el banco de impacto 1 comprende al menos un juego de jaulas de rodillos adicional 40, que consiste al menos en este primer ejemplo de realización en al menos cuatro jaulas de rodillos adicionales 41, 42, 43 y 44.

10 A este respecto tanto el primer juego de jaulas de rodillos 25 como el juego de jaulas de rodillos adicional 40 pueden colocarse junto a la bancada anular 26 de la línea de impacto y laminación 5, de modo que las jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 individuales pueden desplazarse, para un intercambio, sin problemas lateralmente entrando en y saliendo de esta línea de impacto y laminación 5.

15

Ambos juegos de jaulas de rodillos 25 o 40 se proporcionan lateralmente junto a la bancada anular 26 y en paralelo a la línea de impacto y laminación 5 en el presente caso de manera especialmente sencilla desde el punto de vista constructivo mediante un carro intercambiador 50, que puede portar ambos juegos de jaulas de rodillos 25 y 40, de modo
20 que estos pueden llevarse sin problemas en cada caso a sus posiciones de intercambio 51 (en este caso numeradas sólo a modo de ejemplo), en las que pueden intercambiarse las jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 individuales.

El carro intercambiador 50 dispone para ello de un primer juego de soportes 52 así como de
25 un segundo juego de soportes 53, estando formado el primer juego de soportes 52 y el juego de soportes adicional 53 en cada caso por cuatro soportes de jaula de rodillos 54 (en este caso numerados solo a modo de ejemplo).

En este sentido cada jaula de rodillos 21 a y 41 a 44 tiene asignada una posición de
30 intercambio 51 propia sobre el carro intercambiador 50.

Eso significa a la inversa que la posición de intercambio 51 correspondiente en cada caso está dispuesta sobre el carro intercambiador 50 lateralmente junto a la bancada anular 26 y los alojamientos de jaula de rodillos 55 correspondientes de la bancada anular 26.

35

Para la transferencia de las jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 individuales entre las

posiciones de intercambio 51 presentes en el carro intercambiador 50 y los alojamientos de jaula de rodillos 55 previstos en la bancada anular 26 está previsto en el banco de impacto 1 un transporte transversal 74 configurado de manera correspondiente y representado en la figura 2, aunque sin especificar, y solo en la figura 4.

5

Para la implementación de las posiciones de intercambio 51, el carro intercambiador 50 está equipado por tanto con correspondientes soportes de jaula de rodillos 54, que pueden ser de los más diversos tipos constructivos, siempre que se garantice que las correspondientes jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 pueden retenerse o portarse de manera fiable sobre el carro intercambiador 50.

10

El banco de impacto 1 de este ejemplo de realización comprende los dos juegos de soportes 52 y 53, que están dispuestos sobre el carro intercambiador 50 desplazados con un desfase 60 en paralelo a la dirección de impacto y de laminación 6 del banco de impacto 1. El carro intercambiador tiene que desplazarse simultáneamente solo el desfase 60, para llevar los respectivos juegos de soportes 52 o 53 a la posición de intercambio 51. Por tanto puede llevarse en primer lugar un juego de soportes 52 libre para las jaulas de rodillos 21 a 24 a la posición de intercambio 51, para trasladar las jaulas de rodillos 21 a 24 mediante el transporte transversal 74 al carro intercambiador 50. A continuación se desplaza el carro intercambiador 50 el desfase 60, de modo que el juego de jaulas de rodillos adicional 40 con sus jaulas de rodillos 41 a 44 se sitúa en la posición de intercambio 51 y sus jaulas de rodillos 41 a 44 pueden llevarse a los alojamientos de jaula de rodillos mediante el transporte transversal 74. Esto posibilita un intercambio muy rápido de las respectivas jaulas de rodillos 21 a 24 y 41 a 44.

25

A este respecto el desfase 60 es menor que la longitud 30 de la bancada anular 26. En particular el desfase 60 es menor que la separación 61 entre el primer soporte de jaula de rodillos 54A en la dirección de impacto y de laminación 6 del banco de impacto 1 y el último soporte de jaula de rodillos 54D de uno de los juegos de soportes 52 o 53 y en particular menor que una de las separaciones 62 más estrechas de dos soportes de jaula de rodillos 54 directamente adyacentes de uno de los juegos de soportes 52 o 53. Esto significa que el carro intercambiador 50 puede desplazarse con un esfuerzo mínimo, lo que conlleva ventajas temporales y también constructivas.

30

Una salida de las jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 en la dirección 62 del transporte transversal 74 puede evitarse además adecuadamente mediante un enclavamiento 76 que

35

actúa en paralelo al transporte transversal 74 (véase la figura 5).

Para posibilitar en caso de sobrecarga del banco de impacto 1 un desvío de las jaulas de rodillos 21 a 24 o 41 a 44 que se encuentran en los alojamientos de jaula de rodillos 55, el banco de impacto 1 o los alojamientos de jaula de rodillos 55 tiene o tienen un medio de protección frente a sobrecarga 75 que se abre hacia arriba, es decir según la representación de la figura 2 hacia fuera del plano del papel (véanse las figuras 4 y 5). A este respecto el medio de protección frente a sobrecarga 75 presenta según la figura 4 únicamente un alojamiento de jaula de rodillos 55 abierto hacia arriba, de modo que en caso de sobrecarga del banco de impacto 1 la correspondiente jaula de rodillos 21, 22, 23, 24, 41, 42, 43 o 44 puede desviarse hacia arriba. El medio de protección frente a sobrecarga 75 según la figura 5 comprende en cambio una viga de sobrecarga 77, que en funcionamiento normal condiciona en sí una retención de la respectiva jaula de rodillos 21, 22, 23, 24, 41, 42, 43 o 44 y sólo se abre hacia arriba a partir de una sobrecarga determinada previamente.

Además, el banco de impacto 1 comprende una guía de barra de impacto 71, que presenta al menos un puesto de guiado 68 con paso de guiado ajustable. Como se representa en particular en la figura 3, el puesto de guiado 68 presenta en cada caso una caja de guiado 70, en el que están dispuestos dos guías 71 configuradas como cilindros que pueden ajustarse a través de medios de ajuste 72, para adaptarse a diferentes diámetros de barra de impacto 4 o – dado el caso – poder dejar pasar un bloque perforado 16. El caja de guiado 70 también puede abrirse a través de medios de apertura 73 con fines de mantenimiento y con fines de equipamiento.

Con la instalación de tubos sin costuras 2 que comprende el banco de impacto 1 puede llevarse a cabo de manera muy eficaz en particular el procedimiento de fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque 15, en el que el bloque 15 en primer lugar se perfora en el tren de perforación 64 dispuesto aguas arriba del banco de impacto 1, estirándose el bloque perforado 16 a continuación en el banco de impacto 1 para formar un desbaste hueco 63 y sometándose a continuación a laminación de acabado para formar el tubo metálico en el tren de laminación de acabado 65 dispuesto aguas abajo del banco de impacto 1.

A este respecto el bloque perforado 16 se hace avanzar sobre el banco de impacto 1 en primer lugar por un cilindro 28 dispuesto en la primera jaula de rodillos 21 o 41 del banco de impacto 1, creándose entre la barra de impacto 3 del banco de impacto 1 y el bloque

perforado 16 un arrastre por fricción mediante los rodillos de esta primera jaula de rodillos 21 o 41 del banco de impacto 1.

Preferiblemente el bloque perforado 16 se lamina ya en este caso sobre la barra de impacto 3.

Es especialmente ventajoso que el bloque 15, en la perforación para formar el bloque perforado 16, se dote del diámetro interior 17 continuo constante, y a continuación, prescindiendo de un rebordeado, se alimente al banco de impacto 1 o a la bancada anular 26.

Alternativamente, el bloque perforado 16 también puede rebordearse sobre el banco de impacto 1 mediante los rodillos 27, y dado el caso también los cilindros 28.

Preferiblemente, superficie exterior 18 del bloque 15 o del bloque perforado 16 se lubrica después de la primera jaula de rodillos 21, ya que aquí no está previsto un empuje mediante cilindros adicionales. En configuraciones alternativas puede realizarse una lubricación también antes de la primera jaula de rodillos 21, cuando los puntos sobre los que actúan los cilindros 28 se dejan libres inicialmente en la dirección circunferencial. En la medida en que los cilindros 28 ya no son necesarios para el accionamiento, también pueden lubricarse en estos puntos.

Se entiende que el ejemplo de realización explicado anteriormente es solo una configuración del banco de impacto o de la instalación de tubos sin costuras según la invención. En este sentido la configuración de la invención no se limita a este ejemplo de realización.

A este respecto, el tren de perforación 64 y el banco de impacto 1 están adaptados mutuamente en cuanto a sus juegos de barras de impacto y juegos de punzones de perforación así como las correspondientes series de pasos 67, de tal manera que en la perforación se da un factor de estirado entre 1,8 y 2,2 y en el impacto, un factor de estirado entre 4,5 y 5,5. En la instalación de tubos sin costuras 2 también se producen únicamente longitudes simples.

Lista de números de referencia:

1 banco de impacto

43 tercera jaula de rodillos del juego de

2	instalación de tubos sin costuras		jaulas de rodillos adicional
3	barra de impacto	44	cuarta jaula de rodillos del juego de
4	diámetro de barra de impacto		jaulas de rodillos adicional
5	línea de impacto y laminación	50	carro intercambiador
6	dirección de impacto o dirección de laminación axial	51	posiciones de intercambio
7	punta	52	primer juego de soportes
14	pieza de trabajo	53	juego de soportes adicional
15	bloque	54	soporte de jaula de rodillos
16	bloque perforado	54A	primer soporte de jaula de rodillos
17	diámetro interior	54D	último soporte de jaula de rodillos
18	superficie exterior	55	alojamientos de jaula de rodillos
21	primera jaula de rodillos del primer juego de jaulas de rodillos	60	desfase
22	segunda jaula de rodillos del primer juego de jaulas de rodillos	61	separación
23	tercera jaula de rodillos del primer juego de jaulas de rodillos	62	separaciones más estrechas
24	cuarta jaula de rodillos del primer juego de jaulas de rodillos	63	desbaste hueco
25	primer juego de jaulas de rodillos	64	tren de perforación
26	bancada anular	65	tren de laminación de acabado
27	rodillos	66	punzón de perforación
28	cilindros	67	serie de pasos
30	longitud	68	puesto de guiado
31	longitud de pieza de trabajo	69	superficie de guiado (numerado a modo de ejemplo)
32	lado	70	caja de guiado
40	juego de jaulas de rodillos adicional	71	guía
41	primera jaula de rodillos del juego de jaulas de rodillos adicional	72	medios de ajuste
42	segunda jaula de rodillos del juego de jaulas de rodillos adicional	73	medios de apertura
		74	transporte transversal
		75	medio de protección frente a sobrecarga
		76	enclavamiento
		77	viga de sobrecarga

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque (15), en el que el bloque (15) en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto (1) y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, caracterizado por que
- (i) el bloque perforado (16) sobre el banco de impacto (1) se hace avanzar en primer lugar por al menos un cilindro (28) dispuesto en una jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) del banco de impacto (1);
- (ii) al menos los rodillos (27) de una primera jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) del banco de impacto (1) crean un arrastre por fricción entre una barra de impacto (3) del banco de impacto (1) y el bloque perforado (16);
- (iii) el bloque perforado (16) dispuesto suelto sobre la barra de impacto (3) se rebordea, antes del estirado sobre el banco de impacto (1), al menos mediante los rodillos (27) de una jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) del banco de impacto (1) sobre el banco de impacto (1) y/o se lamina sobre la barra de impacto (3); y/o
- (iv) el bloque (15) se dota, en la perforación, de un diámetro interior (17) constante y continuo y a continuación se alimenta, prescindiendo de un rebordeado, al banco de impacto (1).
2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, caracterizado por que el bloque perforado (16) sobre el banco de impacto (1) se rebordea al menos mediante los rodillos (27) de una primera jaula de rodillos (21, 41) del banco de impacto (1) y/o se lamina sobre la barra de impacto (3).
3. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que se lubrican los rodillos conducidos (27) y/o la superficie exterior de pieza de trabajo (18) antes de pasar por los rodillos conducidos (27).
4. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 3, caracterizado por que solo se lubrican los rodillos conducidos (27) de jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) en las que no se acciona ningún cilindro (28), y/o las superficies exteriores de piezas de trabajo (18) antes de pasar por tales jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44).
5. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 4, caracterizado por que solo se lubrican los rodillos (27) de jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) que presentan

exclusivamente rodillos conducidos (27), y/o las superficies exteriores de piezas de trabajo (18) antes de pasar por tales jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44).

5 6. Procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que una barra de impacto (3) del banco de impacto (1) se hace impactar mediante una bancada de rodillos del banco de impacto (1) con una velocidad de impacto creciente y/o con una velocidad de impacto no por encima de 4 m/s.

10 7. Procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el bloque perforado (16), al menos hasta que haya alcanzado una primera jaula de rodillos (21, 41) del banco de impacto (1) y entre en contacto con rodillos (27) y/o cilindros (28) de esta jaula de rodillos (21, 41), se posiciona por medio de un dispositivo de posicionamiento independiente en la barra de impacto (3) y/o se transporta a través de un dispositivo auxiliar de empuje independiente en dirección (6) a esta jaula de rodillos (21, 41).

15 8. Procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque (15), en el que el bloque (15) en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto (1) y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, comprendiendo el banco de impacto (1) al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto (4) diferentes, caracterizado por que el bloque (15) se perfora con un diámetro interior (17) adaptado con respecto al respectivo diámetro de barra de impacto (4).

20 9. Procedimiento para la fabricación de un tubo metálico a partir de un bloque (15), en el que el bloque (15) en primer lugar se perfora, después se estira en un banco de impacto (1) y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo, caracterizado por que el bloque perforado (15) se estira sobre el banco de impacto (1) con un factor de estirado no por encima de 7, preferiblemente no por encima de 6.

30 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que tanto sobre el banco de impacto (1) como sobre todos los módulos dispuestos aguas arriba y aguas abajo del banco de impacto (1) se fabrican exclusivamente longitudes simples o por que tanto el banco de impacto (1) como todos los módulos dispuestos aguas arriba y aguas abajo del banco de impacto (1) están diseñados exclusivamente para longitudes simples.

35 11. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de tubos sin costuras (2) con un tren de perforación, un banco de impacto (1) dispuesto aguas abajo del tren de perforación y

un tren de laminación de acabado dispuesto aguas abajo del banco de impacto (1), en el que, para la fabricación de un tubo metálico con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm) a partir de un bloque (15), este bloque (15) en primer lugar se perfora en el tren de laminación de perforación, después se estira en el banco de impacto (1) y a continuación se somete a laminación de acabado para formar el tubo en el tren de laminación de acabado, caracterizado por que se mecanizan y se fabrican exclusivamente longitudes simples.

12. Procedimiento operativo según la reivindicación 11, caracterizado por que el bloque (15) se estira sobre el banco de impacto (1) con un factor de estirado no por encima de 7, preferiblemente no por encima de 6.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que el bloque (15), en la perforación, es decir antes del mecanizado sobre el banco de impacto (1), se estira con un factor de estirado de al menos 1,2, preferiblemente al menos 1,5.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que el tren de perforación es un tren de perforación de laminación oblicuo y en particular un tren de laminación oblicuo cónico (LOC) y/o por que el tren de laminación de acabado es un tren de laminación de reducción por estirado.

15. Banco de impacto (1) con una barra de impacto (3) y al menos dos jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24) soportadas en una bancada anular (26), caracterizado por que

(i) al menos la primera jaula de rodillos (21, 41) en la dirección de impacto (6) de la barra de impacto (3) porta al menos un cilindro (28) accionado o accionable; y/o

(ii) el banco de impacto (1) comprende un dispositivo de posicionamiento para el posicionamiento de un bloque perforado (16) en la barra de impacto (3) y/o un dispositivo de empuje para el transporte de un bloque perforado (16) que se encuentra sobre la barra de impacto (3) en dirección (6) a las jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24).

16. Banco de impacto (1) según la reivindicación 15, caracterizado por que al menos una de las jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) porta cuatro rodillos (27) o cilindros (28) que forman un paso circular de la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44).

17. Banco de impacto (1) según la reivindicación 16, caracterizado por que la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) porta dos cilindros accionados (28) y dos rodillos conducidos (27) o cuatro rodillos conducidos (27).

18. Banco de impacto (1) con una barra de impacto (3) y al menos dos jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) soportadas en una bancada anular (26), caracterizado por que las jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) pueden insertarse lateralmente en la bancada anular (26).

19. Banco de impacto (1) según la reivindicación 18, caracterizado por que la bancada anular (26) presenta al menos dos alojamientos de jaula de rodillos (55), que están abiertos lateralmente.

20. Banco de impacto (1) según la reivindicación 19, caracterizado por que entre en cada caso un alojamiento de jaula de rodillos (55) y en cada caso una posición de intercambio (51) correspondiente al respectivo alojamiento de jaula de rodillos (55), que está dispuesta lateralmente a la bancada anular (26), está previsto un transporte transversal (74).

21. Banco de impacto (1) según la reivindicación 20, caracterizado por un carro intercambiador (50), que está dispuesto lateralmente a la bancada anular (26) y puede desplazarse en paralelo a la dirección de impacto (6) del banco de impacto (1), portando el carro intercambiador (50) al menos dos soportes de jaula de rodillos (54), que están dispuestos sobre el carro intercambiador (50) separados conforme a las posiciones de intercambio (51) correspondientes.

22. Banco de impacto (1) según la reivindicación 21, caracterizado por que el carro intercambiador (50) porta al menos dos por dos soportes de jaula de rodillos (54), de los que dos soportes de jaula de rodillos (55) correspondientes a un primer juego de soportes (52) están dispuestos sobre el carro intercambiador (50) separados conforme a las posiciones de intercambio (51) correspondientes y dos soportes de jaula de rodillos (54) correspondientes a un segundo juego de soportes (53) están dispuestos sobre el carro intercambiador (50) separados conforme a las posiciones de intercambio correspondientes (51), estando dispuestos ambos juegos de soportes (52, 53) sobre el carro intercambiador (50) desplazados con un desfase (60) en paralelo a la dirección de impacto (6) del banco de impacto (1).

23. Banco de impacto (1) según la reivindicación 22, caracterizado por que el desfase (60) es menor que la longitud (30) de la bancada anular (26), preferiblemente menor que la separación (61) entre el primer soporte (54A) en la dirección de impacto (6) del banco de

impacto (1) y el último soporte (54D) de uno de los juegos de soportes (52, 53) y en particular menor que la separación (62) de dos soportes (54) adyacentes de uno de los juegos de soportes (52, 53).

5 24. Banco de impacto (1) según una de las reivindicaciones 19 a 23, caracterizado por que al menos uno de los alojamientos de jaula de rodillos (55) presenta un medio de protección frente a sobrecarga (75) que se abre hacia arriba, por el que puede desviarse hacia arriba una jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) que se encuentra en el alojamiento de jaula de rodillos (55) en caso de sobrecarga del banco de impacto (1), y/o un
10 enclavamiento (76) que actúa en paralelo al transporte transversal (74), que evita que se salga una jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) en la dirección del transporte transversal (74).

25. Banco de impacto (1) con una barra de impacto (3) y al menos dos jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) soportadas en una bancada anular (26), caracterizado por que una guía de barra de impacto presenta al menos un puesto de guiado (68) con paso de guiado ajustable.

26. Banco de impacto (1) según la reivindicación 25, caracterizado por que el puesto de guiado (68) presenta una caja de guiado (70), que preferiblemente puede abrirse, en la que están dispuestas, de manera que pueden ajustarse a través de medios de ajuste (72), al menos dos guías (71), que en cada caso presentan una superficie de guiado (69) para entrar en contacto con la barra de impacto (3).

27. Banco de impacto (1) con una barra de impacto (3) y al menos dos jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) soportadas en una bancada anular (26), caracterizado por que los rodillos (27) o cilindros (28) de una jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) están dispuestos en una orientación de paso en la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) y por que al menos una de las jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) porta
30 cuatro rodillos (27) o cilindros (28) que forman un paso circular de la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) y la dirección de paso está inclinada un ángulo de 22,5° con respecto a la dirección de montaje de la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) y/o por que al menos una de las jaulas de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) porta tres rodillos (27) o cilindros (28) que forman un paso circular de la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44) y la dirección de paso está inclinada un ángulo de 30° con respecto a la dirección de
35 montaje de la jaula de rodillos (21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44).

28. Instalación de tubos sin costuras (2) con un tren de perforación (64), en particular un tren de perforación de laminación oblicuo, tal como por ejemplo un tren de laminación oblicuo cónico (LOC), un banco de impacto (1) dispuesto aguas abajo del tren de perforación (64) y un tren de laminación de acabado (65) dispuesto aguas abajo del banco de impacto (1), en particular un tren de laminación de reducción por estirado, estando diseñada la instalación de tubos sin costuras (2) para una serie de pasos (67) y comprendiendo el banco de impacto (1) al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto (4) diferentes, caracterizada por que el banco de impacto (1) comprende al menos tres juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto (4) diferentes, presentando el tren de perforación (64) al menos tres punzones de perforación (66) con diámetro de punzón de perforación diferente y asociándose en cada caso un juego de barras de impacto con un primer diámetro de barra de impacto (4) y un punzón de perforación con un primer diámetro de punzón de perforación a al menos un paso común de la serie de pasos (67).

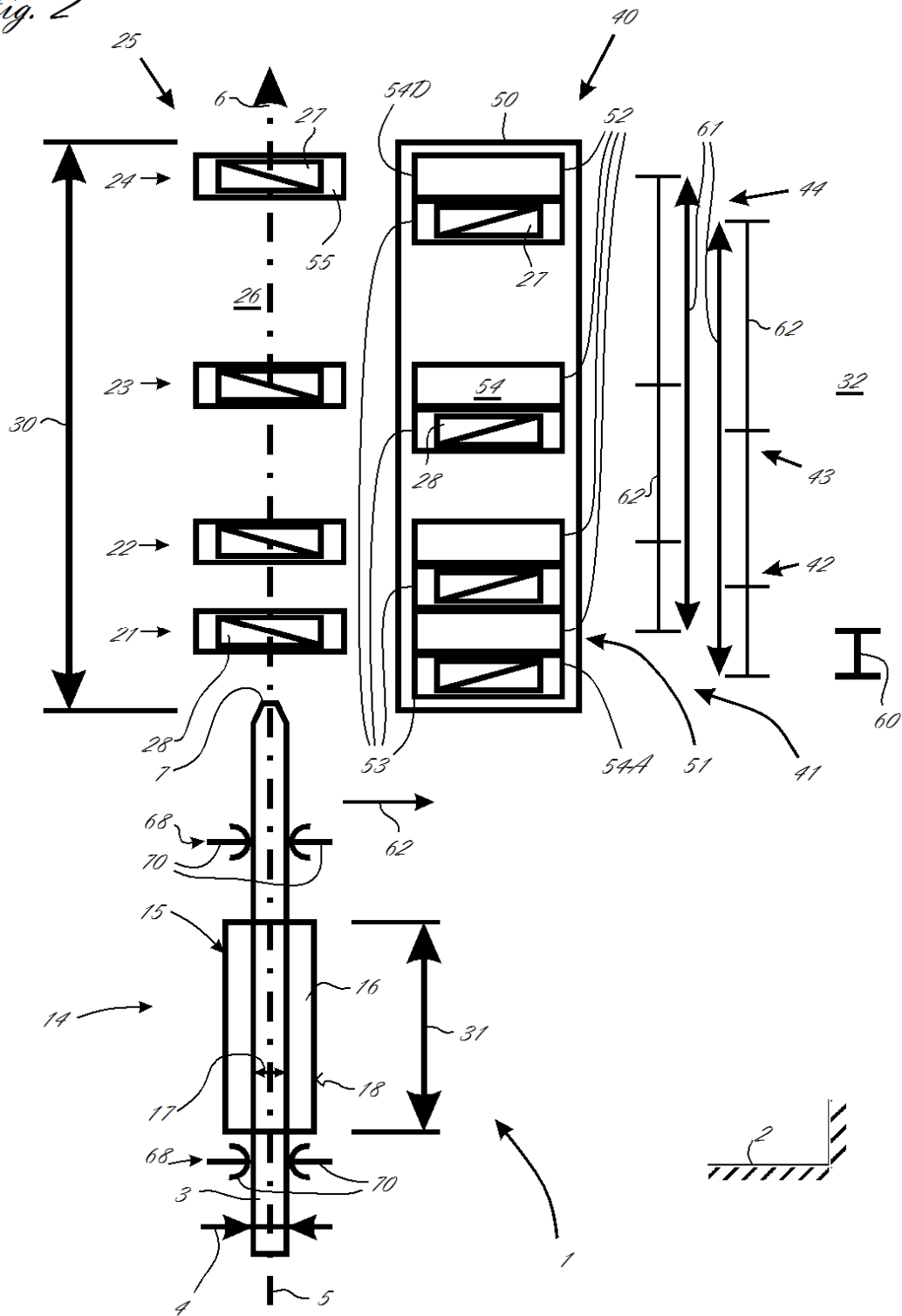
29. Instalación de tubos sin costuras (2) con un tren de perforación (64), un banco de impacto (1) dispuesto aguas abajo del tren de perforación (64) y un tren de laminación de acabado (65) dispuesto aguas abajo del banco de impacto (1) para la fabricación de un tubo metálico con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm), caracterizada por que al menos uno de los módulos de la instalación de tubos sin costuras (2), es decir en particular el tren de perforación (64), el banco de impacto (1) y el tren de laminación de acabado (65), así como todos los demás módulos de la instalación de tubos sin costuras (2), para la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm) está diseñado exclusivamente para longitudes simples.

30. Instalación de tubos sin costuras (2) según la reivindicación 29, caracterizada por que tanto el tren de perforación (64) como el banco de impacto (1) y como el tren de laminación de acabado (65), y preferiblemente todos los módulos de la instalación de tubos sin costuras (2) para la fabricación de tubos metálicos con un diámetro por encima de 7" (17,78 cm) están diseñados exclusivamente para longitudes simples.

31. Instalación de tubos sin costuras (2) según la reivindicación 29 o 30, caracterizada por que el banco de impacto (1) está diseñado para un factor de estirado no por encima de 7, preferiblemente no por encima de 6.

32. Instalación de tubos sin costuras (2) según una de las reivindicaciones 29 a 31, caracterizada por que el tren de perforación (64) está diseñado para un factor de estirado de al menos 1,2, preferiblemente de al menos 1,5.
- 5 33. Instalación de tubos sin costuras (2) según una de las reivindicaciones 29 a 32, caracterizada por que la instalación de tubos sin costuras (2) está diseñada para una serie de pasos (67) y el banco de impacto (1) comprende al menos dos juegos de barras de impacto con diámetros de barra de impacto (4) diferentes.
- 10 34. Instalación de tubos sin costuras (2) según una de las reivindicaciones 29 a 33, caracterizada por que el tren de perforación es un tren de perforación de laminación oblicuo y en particular un tren de laminación oblicuo cónico (LOC) y/o por que el tren de laminación de acabado es un tren de laminación de reducción por estirado.

Fig. 2



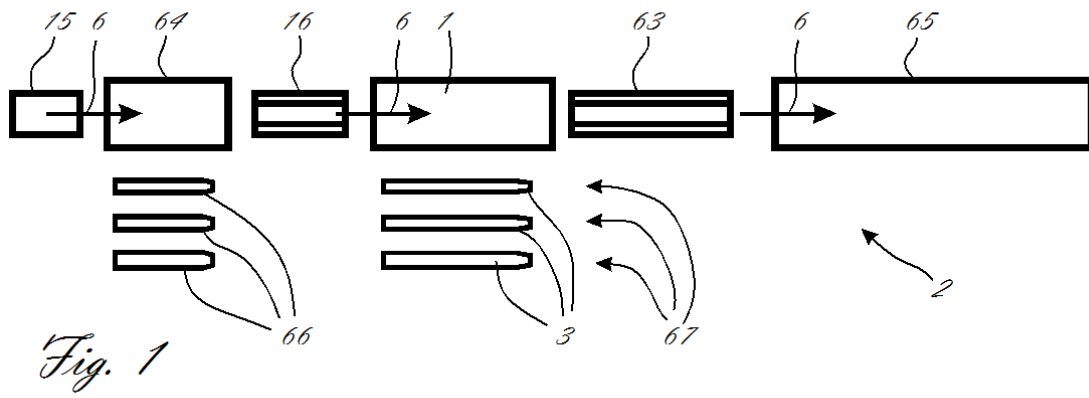


Fig. 3

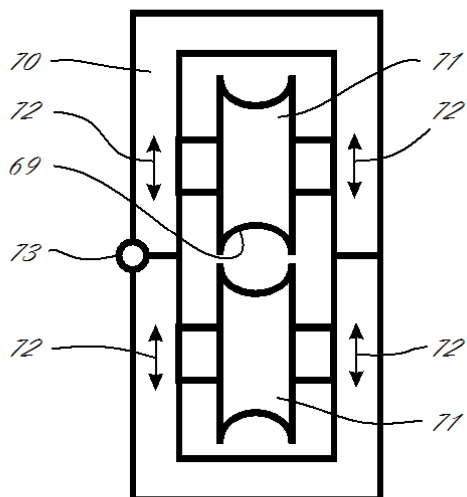


Fig. 5

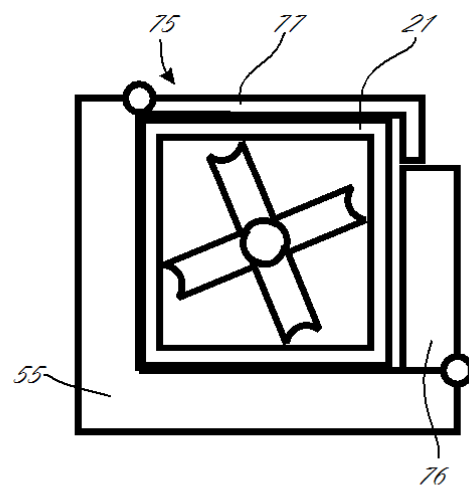
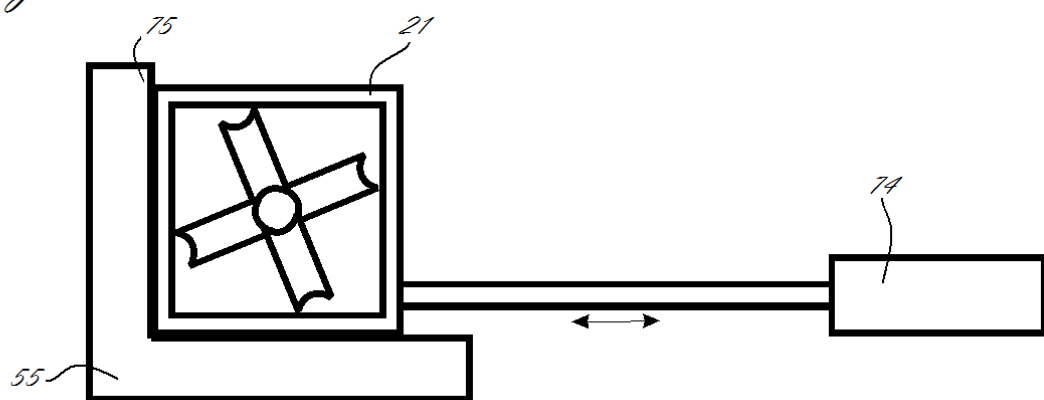


Fig. 4





- ②① N.º solicitud: 201630644
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.05.2016
③② Fecha de prioridad: **09-06-2015**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 3742155 A1 (MANNESMANN AG) 22/06/1989, resumen; figuras.	1,15,28
A	GB 1092717 A (TUBE MILL HOLDING SA) 29/11/1967, Resumen; figuras.	1,15,28
A	ES 8305603 A1 (KOCKS TECHNIK) 16/07/1983, resumen; figuras.	1,15,28

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.04.2017

Examinador
A. Gómez Sánchez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B21C1/26 (2006.01)

B21B23/00 (2006.01)

B21B17/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B21B, B21C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.04.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-34	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-34	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 3742155 A1 (MANNESMANN AG)	22.06.1989
D02	GB 1092717 A (TUBE MILL HOLDING SA)	29.11.1967
D03	ES 8305603 A1 (KOCKS TECHNIK)	16.07.1983

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Los documentos citados D01-D03, reflejan únicamente el estado de la técnica y no se consideran relevantes para poner en cuestión ni la novedad, (Art 6.1 LP), ni la actividad inventiva (Art 8.1 LP) de los objetos reivindicados.

Se estima pues que los objetos definidos por las reivindicaciones independientes números 1, 15 y 28 relativas respectivamente a procedimiento de fabricación de un tubo metálico, banco de impacto e instalación para la fabricación de tubos sin costuras son nuevos (Art 6.1 LP), y suponen actividad inventiva. (Art 8.1 LP)

Se considera en consecuencia que los objetos definidos por las reivindicaciones dependientes 2-14, 16-27 y 29-34 son nuevos (Art 6.1 LP) y que suponen actividad inventiva. (Art 8.1 LP)