

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 497**

51 Int. Cl.:

B21H 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2015 E 15160439 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2933037**

54 Título: **Laminador de anillos multicilindro de mesa así como procedimiento para laminar anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa**

30 Prioridad:

08.04.2014 DE 102014005085

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

10.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MICHL, DR.-ING. DENNIS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 641 497 T3

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

DESCRIPCIÓN

Laminador de anillos multicilindro de mesa así como procedimiento para laminar anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa

5 La invención se refiere a un laminador de anillos multicilindro de mesa que comprende al menos un cilindro principal y dos cilindros de mandril soportados en una mesa de cilindros de mandril que gira alrededor de un eje de mesa de cilindros de mandril, rotando el cilindro principal alrededor de un eje de cilindro principal y estando soportados el eje de cilindro principal y el eje de mesa de cilindros de mandril de forma invariable y excéntrica al menos durante la laminación. Igualmente, la invención se refiere a un procedimiento para laminar anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa en el que al menos dos cilindros de mandril soportados en una mesa de cilindros de mandril rotan alrededor de un cilindro principal, y un entrecilindros formado respectivamente entre los cilindros de mandril y el cilindro principal se reduce hasta un mínimo de entrecilindros en función de una posición angular de la mesa de cilindros de mandril con respecto al cilindro principal y, a continuación, se vuelve a aumentar.

15 Existen laminadores de anillos en distintos tamaños, y generalmente, para anillos muy grandes, un cilindro principal y un cilindro de mandril se presionan uno contra otro y por el entrecilindros situado entre estos dos cilindros circula el anillo que ha de ser laminado. Según las necesidades concretas, en el caso de laminadores de anillos muy grandes están previstos además cilindros axiales y/o cilindros especiales adicionales. Dado que finalmente el anillo se puede hacer pasar un número discrecional de veces por los entrecilindros correspondientes, el proceso de laminación y los grados de deformación pueden elegirse de forma relativamente libre. Sin embargo, los laminadores de anillos de este tipo tienen una construcción relativamente compleja y por tanto correspondientemente costosa, pudiendo ser muy compleja y especialmente muy larga también la secuencia de procedimiento. Este tipo de laminadores de anillos se dieron a conocer por ejemplo por los documentos DE2504969A1 o DE102011108113A1.

20 Un rendimiento mucho mayor se consigue con laminadores de anillos multicilindro de mesa en los que al menos dos, pero generalmente al menos cuatro, cilindros de mandril están soportados en una mesa de cilindros de mandril que puede girar alrededor de un cilindro principal. Una disposición de este tipo se describe por ejemplo en el documento DE2615802A1, con una disposición de varios mandriles en una mesa de cilindros de mandril, pero cada proceso de laminación individual se puede configurar de forma correspondiente a los laminadores de anillos descritos anteriormente, mediante la inclinación individual del cilindro de mandril correspondiente con respecto al cilindro principal para cada uno de los anillos. A causa de la mesa de cilindros de mandril, el suministro de anillos que han de ser laminados o anillos en bruto y la evacuación de los anillos laminados puede acelerarse considerablemente e integrarse en el proceso de laminación.

35 Unas velocidades de producción muy altas las permiten los laminadores de anillos multicilindro de mesa como se describen por ejemplo en el documento DE1098481B, comprendiendo el laminador de anillos multicilindro de mesa representado allí un cilindro principal y cuatro cilindros de mandril soportados en una mesa de cilindros de mandril que gira alrededor de un eje de mesa de cilindros de mandril, en donde el cilindro principal rota alrededor de un eje de cilindro principal y el eje de cilindro principal y el eje de mesa de cilindros de mandril están soportados de forma invariable y excéntrica al menos durante la laminación, o bien, sólo por la variación de la posición angular de la mesa de cilindros de mandril con respecto al cilindro principal se reduce un entrecilindros hasta un mínimo de entrecilindros. Tras pasar por el mínimo de entrecilindros vuelve a aumentar el entrecilindros, de manera que entonces ha finalizado el proceso de laminación. Para fines de reequipamiento es posible recolocar los cilindros de mandril en la mesa de cilindros de mandril del documento DE1098481B. Sin embargo, como se señala especialmente también en el documento DE2615802A2 haciendo referencia al DE1098481B, las variaciones inevitables del volumen de los anillos en bruto o anillos que aún han de ser laminados conducen directamente a variaciones del diámetro y de la altura, lo que conduce entonces a instalaciones de fabricación extraordinariamente complicadas, ya que generalmente se han de postconectar además prensas de calibrado para el diámetro y frecuentemente además prensas de calibrado adicionales para la altura requerida de los anillos.

50 Laminadores de anillos multicilindro de mesa en los que al anillo se mide continuamente por medio de un dedo medidor, siendo arrastrada la unidad de medición completa temporalmente por la mesa de cilindros de mandril, se dieron a conocer por ejemplo por el documento genérico JPS62244541.

55 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un laminador de anillos multicilindro de mesa genérico y un procedimiento genérico para la laminación de cilindros en anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa, en los que con una construcción sencilla se pueda garantizar una precisión dimensional suficiente de los anillos fabricados.

60 El objetivo de la invención se consigue mediante un laminador de anillos multicilindro de mesa y un procedimiento para laminar anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa con las características de las reivindicaciones independientes. Más formas de realización ventajosas se encuentran en las reivindicaciones subordinadas.

65 De esta manera, para garantizar con una construcción sencilla una precisión dimensional suficiente de los anillos fabricados, un laminador de anillos multicilindro de mesa que comprende al menos un cilindro principal y dos

5 cilindros de mandril soportados en una mesa de cilindros de mandril que gira alrededor de un eje de mesa de cilindros de mandril y en el que el cilindro principal rota alrededor de un eje de cilindro principal y el eje de cilindro principal y el eje de mesa de cilindros de mandril están soportados de forma invariable y excéntrica entre sí al menos durante la laminación se puede caracterizar porque el laminador de anillos multicilindro de mesa presenta independientemente de la excentricidad del eje de cilindro principal y del eje de mesa de cilindros de mandril medios de descarga efectivos para descargar de fuerzas de laminación al menos uno de los cilindros de mandril. Con una realización adecuada, los medios de descarga de este tipo permiten interrumpir un proceso de laminación en función de la posición angular de la mesa de cilindros de mandril con respecto al cilindro principal, de manera que de esta forma se puede actuar de manera selectiva en la precisión dimensional del anillo laminado respectivamente.

10 Se entiende que el momento o la posición angular de la mesa de cilindros de mandril, en los que los medios de descarga tienen un efecto de descarga se pueden establecer según diversos criterios. Por ejemplo, es posible que el volumen de la pieza en bruto empleada se determine previamente y que a base del volumen se definan una posición angular o un momento en los que debe comenzar la descarga. Igualmente, se entiende que otros criterios, como por ejemplo el diámetro de anillo o el grosor de un anillo pueden medirse directamente para obtener de esta manera un criterio correspondiente.

20 En particular, para garantizar con una construcción sencilla una precisión dimensional suficiente de los anillos fabricados, resulta ventajoso un laminador de anillos multicilindro de mesa correspondiente que comprende medios de medición para medir un diámetro de anillo de un anillo laminado situado entre un cilindro de mandril y un cilindro principal. Mediante medios de medición correspondientes es posible especialmente también influir en el proceso de laminación correspondiente antes de posibles prensados de calibrado u otros procesos de acabado, siendo evidentemente especialmente conveniente acoplar los medios de descarga mencionados anteriormente, dado el caso, a estos medios de medición. Por otra parte, como reacción a estas mediciones también son posibles otras medidas que influyan en la precisión dimensional, como por ejemplo una adaptación de la excentricidad entre el eje de cilindro principal y el eje de mesa de cilindros de mandril.

30 Por consiguiente, resulta especialmente ventajoso si el laminador de anillos multicilindro de mesa comprende tanto los medios de descarga descritos anteriormente como los medios de medición descritos anteriormente. En particular, los medios de medición pueden estar en unión efectiva con los medios de descarga, de manera que los medios de descarga descargan un cilindro de mandril cuando se ha alcanzado un diámetro de anillo determinado. Para ello, es posible especialmente predefinir el diámetro de anillo determinado y generar a través de una comparación teórico-real del resultado de medición de los medios de medición con el valor teórico introducido previamente para el diámetro de anillo determinado una señal que desencadena un proceso de descarga para un cilindro de mandril determinado. Mediante una unión efectiva orientada hacia el diámetro de anillo determinado se puede realizar con una construcción especialmente sencilla un acoplamiento de los medios de descarga a los medios de medición, por ejemplo de tal forma que una palanca, un pulsador o un interruptor es accionado directamente por el anillo al alcanzarse un diámetro de anillo determinado.

40 Preferentemente, los medios de medición están dispuestos en la mesa de cilindros de mandril, de manera que se puede medir con precisión independientemente de la velocidad con la que cambia la posición angular de la mesa de cilindros de mandril.

45 Especialmente, por cada cilindro de mandril puede estar previsto un medio de medición respectivamente, de manera que para cada cilindro de mandril es posible una excitación individual para cada cilindro de mandril individualmente o para cada anillo laminado individualmente. Se entiende que adicionalmente o alternativamente también pueden estar previstos medios de descarga correspondientes preferentemente por cada cilindro de mandril.

50 Como ya se ha mencionado anteriormente, como medios de medición pueden aplicarse dispositivos de medición distintos o diferentes. Por ejemplo, incluso una báscula puede servir de medio de medición, por ejemplo, si el volumen empleado debe utilizarse como criterio a partir de qué posición angular o a partir de qué momento se debe realizar una descarga. Igualmente, son posibles por ejemplo cámaras con las que la mesa de cilindros de mandril completa se registra con todos los anillos situados sobre la misma, en cuyo caso los criterios correspondientes se evalúan y se valoran entonces a través de una evaluación de imágenes. Igualmente, son posibles sin problemas por ejemplo mediciones de distancia ópticas para determinar el diámetro de anillo, estando dispuestos este tipo de distanciómetros ópticos preferentemente sobre la mesa de cilindros de mandril rotando junto a los cilindros de mandril. Pero en lugar de distanciómetros ópticos también pueden estar previstos contactos mecánicos o eléctricos, por los que se determina el diámetro de anillo y se puede iniciar un fin del proceso de laminación. Los contactos mecánicos o eléctricos de este tipo, como por ejemplo palancas, pulsadores o interruptores, pueden ajustarse especialmente en posiciones predefinibles sobre la mesa de cilindros de mandril, de manera que cuando un anillo alcanza estos interruptores se pueda finalizar correspondientemente el proceso de laminación. Se entiende que se puede aplicar también cualquier otro dispositivo de medición con el que se puedan determinar por medición criterios relevantes para la finalización del proceso de laminación. Por ejemplo, dado el caso, también se pueden usar de manera correspondiente mediciones inductivas o incluso mediciones acústicas.

Se entiende que en caso de usar el diámetro de anillo como criterio, pueden aplicarse como criterio el diámetro exterior de anillo o el diámetro interior de anillo, dado el caso, también un diámetro central u otras magnitudes que puedan definirse como diámetro. Esto depende finalmente del tipo de precisión dimensional deseada y de las posibilidades de determinarlas por medición.

5 Los medios de descarga pueden comprender una retención de cilindro de mandril separable del cilindro de mandril correspondiente en la mesa de cilindros de mandril, con lo que con una construcción sencilla se puede garantizar una descarga, ya que entonces está suelto el cilindro de mandril y ya no se pueden aplicar fuerzas de laminación cuando está suelta la retención del cilindro de mandril. Por ejemplo, es posible guiar el cilindro de mandril suelto en un agujero oblongo cuando está suelta la retención del cilindro de mandril, en cuyo caso, cuando el cilindro de mandril está retenido por la retención de cilindro de mandril, esta puede presionar el cilindro de mandril contra un extremo del agujero oblongo. Por consiguiente, la retención de cilindro de mandril recibe entonces las fuerzas de laminación; cuando está suelta la retención, esto ya no es posible, de manera que ha finalizado el proceso de laminación.

15 Adicionalmente o alternativamente a la retención de cilindro de mandril que se puede soltar, los medios de descarga pueden comprender medios de desplazamiento para desplazar el soporte del cilindro de mandril correspondiente en la mesa de cilindros de mandril. Incluso un desplazamiento muy pequeño de un cilindro de mandril en sentido contrario al cilindro principal finaliza el proceso de laminación correspondiente. Este tipo de desplazamientos por ejemplo también pueden realizarse por motor. Igualmente, un desplazamiento de este tipo puede realizarse entonces también de forma mecánica, de tal forma que al alcanzar un diámetro de anillo determinado, una palanca mecánica es empujada hacia fuera por el anillo que finalmente, siguiendo la excentricidad entre el cilindro principal y la mesa de cilindros de mandril, presiona hacia fuera soltando de esta manera la retención de cilindro de mandril y ejerciendo al mismo tiempo una fuerza sobre el cilindro de mandril radialmente hacia fuera. Dado el caso, también se puede utilizar para este movimiento la energía existente en la mesa de cilindros de mandril giratoria o por el cilindro principal en rotación, en cuyo caso, engranajes correspondiente se ponen en marcha cuando se cumple el criterio correspondiente, por ejemplo el alcance de un diámetro de anillo determinado.

De manera correspondiente, como medios de desplazamiento pueden aplicarse motores u otro tipo de actuadores.

30 Por tanto, como medios de desplazamiento resultan ventajosos los electromotores o los actuadores accionados de forma eléctrica. Como medios de desplazamiento mecánicos entran en consideración especialmente palancas o disposiciones de palanca u otros engranajes accionados por momentos o fuerzas del laminador de anillos multicilindro de mesa que se conectan únicamente cuando se alcanza el diámetro de anillo predefinido, pudiendo realizarse esto último especialmente también de forma puramente mecánica, pero a su vez mediante un actuador o motor, o mediante disposiciones de resorte que por ejemplo están pretensados. Los medios de desplazamiento, especialmente si comprenden directamente motores o actuadores, pueden comprender además elementos de engranaje adicionales, como por ejemplo un soporte excéntrico de los cilindros de mandril en una excéntrica que a su vez asienta sobre un árbol de motor, o un soporte de los cilindros de mandril en una palanca accionada por motor o a través de un actuador, o en un accionamiento lineal.

45 Preferentemente, el laminador de anillos multicilindro de mesa presenta medios de retorno para retornar el cilindro de mandril de una posición de liberación en la que está descargado a una posición de laminación en la que puede volver a someterse a fuerzas de laminación, estando previstos los medios de retorno preferentemente en una zona de posición angular de la mesa de cilindros de mandril, en la que los cilindros de mandril correspondientes no están cargados con fuerzas de laminación. De esta manera, no es necesario superar además las fuerzas de laminación para un retorno.

50 De medios de retorno pueden servir evidentemente posibles medios de desplazamiento como por ejemplo motores eléctricos o similares. Por otra parte, también puede estar previsto por ejemplo sólo un bisel, delante del que se hace pasar el cilindro de mandril, mientras la mesa de cilindros de mandril gira alrededor del cilindro principal y que está dispuesto de tal manera que por el bisel, el cilindro de mandril situado en una posición de liberación vuelve a retornarse a su posición de laminación.

55 Se entiende que los medios de retorno, dado el caso, también pueden volver a retener una retención de cilindro de mandril, a no ser que esta se retenga automáticamente, por ejemplo por una unión de retención, cuando un cilindro de mandril llega a la posición de laminación.

60 Una precisión dimensional suficiente de los anillos fabricados puede garantizarse con una construcción sencilla también mediante un procedimiento para la laminación de anillos en un laminador de anillos multicilindro de mesa en el que al menos dos cilindros de mandril soportados en una mesa de cilindros de mandril giran alrededor de un cilindro principal, y en el que un entrecilindros formado entre los cilindros de mandril se reduce hasta un mínimo de entrecilindros en función de una posición angular de la mesa de cilindros de mandril con respecto al cilindro principal y, a continuación, se vuelve a aumentar, caracterizándose el procedimiento porque al alcanzar un diámetro de anillo predefinido, un cilindro de mandril correspondiente se transfiere de un estado de laminación a un estado de marcha libre, aunque todavía no se haya alcanzado el mínimo de entrecilindros.

Se entiende que la posición angular de la mesa de cilindros de mandril ha de aplicarse con respecto al eje de cilindro principal, es decir, con respecto a un sistema de coordenadas que no rota junto al cilindro principal, o bien, con respecto al eje de la mesa de cilindros de mandril. Por lo tanto, de la excentricidad mencionada anteriormente entre el eje de cilindro principal y el eje de la mesa de cilindros de mandril resulta por ejemplo automáticamente que un entrecilindros correspondiente entre el cilindro de mandril y el cilindro principal cambia periódicamente variando entre un mínimo y un máximo. Este cambio es directamente proporcional y tiene una funcionalidad fija con respecto a la posición angular. Dicha excentricidad se interrumpe cuando un cilindro de mandril correspondiente es transferido de un estado de laminación a un estado de marcha libre al alcanzarse un diámetro de anillo predefinido, ya que entonces ya no se alcanza para esta pasada este mínimo de entrecilindros predefinido.

Para la transferencia del cilindro de mandril de un estado de laminación a un estado de marcha libre, se puede abrir el entrecilindros de un cilindro de mandril correspondiente. Esto requiere directamente un fin del proceso de laminación correspondiente.

Igualmente, un proceso de laminación finaliza cuando el cilindro de mandril correspondiente es descargado de la fuerza de laminación y, por tanto, el cilindro de mandril es transferido del estado de laminación al estado de marcha libre.

Para que se pueda proceder de manera correspondientemente continua, preferentemente, un cilindro de mandril, después de haber sido transferido al estado de marcha libre, y antes del proceso de laminación siguiente con dicho cilindro de mandril, se vuelve a transferir al estado de laminación. Alternativamente, también sería posible realizar una transferencia al estado de laminación durante el proceso de laminación, lo que sin embargo tendría que realizarse contra las fuerzas de laminación y por tanto sería correspondientemente complicado. Si el retorno al estado de laminación se realiza antes de comenzar el proceso de laminación siguiente, por tanto, aún no han de superarse fuerzas de laminación.

Para la transferencia del cilindro de mandril del estado de laminación al estado de marcha libre, el cilindro de mandril correspondiente puede desplazarse con respecto a la mesa de cilindros de mandril de una posición de laminación a una posición de liberación que está más alejada del cilindro principal que la posición de laminación. Esto permite una realización con una construcción muy sencilla para la apertura del entrecilindros y la descarga del cilindro de mandril correspondiente.

Después del desplazamiento de la posición de laminación a la posición de liberación, dicho cilindro de mandril preferentemente vuelve a desplazarse a la posición de laminación, de manera que se puede seguir procediendo de forma continua. Como ya se ha descrito anteriormente, este desplazamiento hacia atrás se realiza preferentemente antes de comenzar el proceso de laminación siguiente con este cilindro de mandril, ya que entonces, el desplazamiento hacia atrás no tiene que realizarse contra las fuerzas de laminación.

Más ventajas, objetivos y características de la presente invención se describen con la ayuda de la siguiente descripción de ejemplos de realización que están representados especialmente también en el dibujo adjunto. En el dibujo, muestran:

la figura 1 una vista esquemática en planta desde arriba de un laminador de anillos multicilindro de mesa; y
la figura 2 el laminador de anillos multicilindro de mesa según la figura 1 habiéndose realizado la descarga de un cilindro de mandril

El laminador de anillos multicilindro de mesa 10 representado en las figuras comprende centralmente un cilindro principal 20 que rota alrededor de un eje de cilindro principal 26, así como cuatro cilindros de mandril 30 que están soportados en una mesa de cilindros de mandril 35 que a su vez rota alrededor de un eje de mesa de cilindros de mandril 36.

El eje de cilindro principal 26 y el eje de mesa de cilindros de mandril 36 están desplazados uno respecto a otro, lo que condiciona una disposición excéntrica de estos dos ejes así como del cilindro principal 20 y de la mesa de cilindros de mandril 35. El sentido de rotación 27 correspondiente del cilindro principal 20 alrededor del eje de cilindro principal 26 y el sentido de giro 37 de la mesa de cilindros de mandril 35 o de los cilindros de mandril 30 alrededor del eje de mesa de cilindros de mandril 36 están representados respectivamente por flechas.

Los cilindros de mandril 30 están soportados en la mesa de cilindros de mandril 35 en principio con una distancia idéntica respecto al eje de mesa de cilindros de mandril 36, de manera que un entrecilindros 16 entre el cilindro de mandril 30 correspondiente y el cilindro principal 20 cambia periódicamente entre un máximo de entrecilindros y un mínimo de entrecilindros en función de la posición angular de la mesa de cilindros de mandril 35 con respecto al eje de mesa de cilindros de mandril 36 o al cilindro principal 20.

En la mesa de cilindro de mandril 35 están previstos además para cada cilindro de mandril 30 medios de descarga 40 que en este ejemplo de realización están realizados como medios de desplazamiento 45 para los cilindros de mandril 30, para lo que se utiliza una excéntrica 46 que está accionada respectivamente individualmente por motor y

sobre la que está soportado respectivamente cada uno de los cilindros de mandril 30. Se extiende que dicha excéntrica 46 también puede servir de medio de retorno 50.

5 En este ejemplo de realización, en una posición de laminación 62, el cilindro de mandril 30 sobre la excéntrica 46 está más próximo al eje de mesa de cilindros de mandril 36, de manera que por las fuerzas de laminación que actúan sobre los cilindros de mandril 30 se introduce un momento de giro relativamente reducido en la excéntrica 46 correspondiente. Por lo tanto, en este ejemplo de realización es posible que los accionamientos por electromotor de las excéntricas 46 actúen contra las fuerzas de laminación. Se entiende que en variantes de realización pueden estar previstas adicionalmente retenciones como por ejemplo enclavamientos o similares.

10 Cuando una excéntrica 46 se hace gira alrededor de su eje con respecto a su posición de laminación, especialmente 180° grados, el cilindro de mandril 30 correspondiente llega a su posición de liberación.

15 En este ejemplo de realización, por cada cilindro de mandril 30 están dispuestos además medios de medición 70 en la mesa de cilindro de mandril 35, que en este ejemplo de realización pueden medir el diámetro exterior de anillos 15 situados en el entrecilindros 16. En este ejemplo de realización, los medios de medición 70 están realizados como distanciómetros ópticos. Se entiende que en variantes de realización también pueden emplearse otros medios de medición.

20 Si ahora se carga un anillo 15 de un cilindro de mandril 30 (posición de cilindro de mandril A), con el giro de la mesa de cilindros de mandril 35 en el sentido de giro 37 se lamina en el entrecilindros que se va reduciendo hasta alcanzar el mínimo de entrecilindros (posición de cilindro de mandril B). Durante el siguiente giro de la mesa de cilindros de mandril 35 en el sentido de giro 37 se ensancha el entrecilindros, de manera que no se sigue laminado, pudiendo volver a retirarse entonces el anillo 15 laminado del cilindro de mandril (posición de cilindro de mandril C).

25 Como se puede ver directamente, las variaciones del volumen del anillo 15 en esta variante de procedimiento representada en la figura 1 producen unas variaciones considerables del diámetro de anillo.

30 Por esta razón, el diámetro de anillo correspondiente se vigila a través de los medios de medición 70 y la excéntrica 46 correspondiente se transfiere a su posición de liberación 61 cuando se ha alcanzado un diámetro de anillo predefinido.

35 En el presente ejemplo de realización, esto se comprueba mediante una comparación de los valores de medición correspondientes con un valor predefinido correspondiente.

40 Esta transferencia de la excéntrica 46 o del cilindro de mandril 30 a la posición de liberación 61 se realiza especialmente antes de alcanzar el mínimo de entrecilindros predefinido por la excentricidad (posición de cilindro de mandril B), no siendo crítica una posible transferencia después del mínimo de entrecilindros, ya que entonces de todas formas ya ha finalizado el proceso de laminación. Una vez que se ha retirado el anillo 15 (posición de cilindro de mandril C), una excéntrica 46 situada en su posición de liberación o un cilindro de mandril 30 situado en la posición de liberación 61 vuelven a transferirse a la posición de laminación 62. Esto se realiza en este ejemplo de realización en el estado no cargado, y según la presente variante de procedimiento, este paso de retransferencia puede ocurrir también antes o después, mientras que quede garantizado que por ello no se inicie o se influya en un proceso de laminación. Se entiende que en variantes de realización, la excéntrica 46 también puede desplazarse durante el proceso de laminación en dirección hacia su posición de laminación.

Lista de signos de referencia:

| | | | |
|----|--|----|----------------------------|
| 10 | Laminador de anillos multicilindro de mesa | 37 | Sentido de giro |
| 50 | 15 Anillo | 40 | Medios de descarga |
| 16 | Entrecilindros | 60 | 45 Medio de desplazamiento |
| 20 | Cilindro principal | 46 | Excéntrica |
| 26 | Eje de cilindro principal | 50 | Medio de retorno |
| 27 | Sentido de rotación | 61 | Posición de liberación |
| 55 | 30 Cilindro de mandril | 62 | Posición de laminación |
| 35 | Mesa de cilindros de mandril | 65 | 70 Medio de medición |
| 36 | Eje de mesa de cilindros de mandril | | |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) que comprende al menos un cilindro principal (20) y dos cilindros de mandril (30) soportados en una mesa de cilindros de mandril (35) que gira alrededor de un eje de mesa de cilindros de mandril (36), rotando el cilindro principal (20) alrededor de un eje de cilindro principal (26) y estando soportados el eje de cilindro principal (26) y el eje de mesa de cilindros de mandril (36) de forma invariable y excéntrica al menos durante la laminación, caracterizado por que el laminador de anillos multicilindro de mesa (10) presenta independientemente de la excentricidad del eje de cilindro principal (26) y del eje de mesa de cilindros de mandril (36) medios de descarga (40) efectivos para descargar al menos uno de los cilindros de mandril (30) de fuerzas de laminación.
- 10 2. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el laminador de anillos multicilindro de mesa (10) comprende medios de medición (70) para medir un diámetro de anillo de un anillo (15) laminado situado entre un cilindro de mandril (30) y un cilindro principal (20).
- 15 3. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los medios de descarga (40) comprenden una retención de cilindro de mandril separable del cilindro de mandril (30) correspondiente en la mesa de cilindros de mandril (35).
- 20 4. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los medios de descarga comprenden medios de desplazamiento (45) para desplazar el soporte del cilindro de mandril (30) en la mesa de cilindros de mandril (35).
- 25 5. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el laminador de anillos multicilindro de mesa (10) presenta medios de retorno (50) para retornar el al menos un cilindro de mandril (30) de una posición de liberación (61) a una posición de laminación (62).
- 30 6. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según la reivindicación 2 o una de las reivindicaciones 3 a 5 con dependencia de la reivindicación 2, caracterizado por que los medios de medición (70) están en unión efectiva con los medios de descarga (40), de manera que los medios de descarga (40) descargan un cilindro de mandril (30) cuando se ha alcanzado un diámetro de anillo determinado.
- 35 7. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según la reivindicación 2 o 6 o una de las reivindicaciones 3 a 5 con dependencia de la reivindicación 2, caracterizado por que los medios de medición (70) están dispuestos en la mesa de cilindros de mandril (35).
- 40 8. Laminador de anillos multicilindro de mesa (10) según la reivindicación 2, 6 o 7 o una de las reivindicaciones 3 a 5 con dependencia de la reivindicación 2, caracterizado por que por cada cilindro de mandril (30) está previsto un medio de medición (70).
- 45 9. Procedimiento para la laminación de anillos (15) en un laminador de anillos multicilindro de mesa (10) en el que al menos dos cilindros de mandril (30) soportados en una mesa de cilindros de mandril (35) giran alrededor de un cilindro principal (20), y en el que un entrecilindros (16) formado entre los cilindros de mandril (30) y el cilindro principal (10) se reduce hasta un mínimo de entrecilindros en función de una posición angular de la mesa de cilindros de mandril (35) con respecto al cilindro principal (20) y, a continuación, se vuelve a aumentar, caracterizado por que al alcanzarse un diámetro de anillo predefinido, un cilindro de mandril (30) correspondiente se transfiere de un estado de laminación a un estado de marcha libre, aunque todavía no se haya alcanzado el mínimo de entrecilindros.
- 50 10. Procedimiento de laminación según la reivindicación 9, caracterizado por que para la transferencia del cilindro de mandril (30) del estado de laminación al estado de marcha libre, se abre el entrecilindros (16) de un cilindro de mandril (30) correspondiente y/o el cilindro de mandril (30) correspondiente se descarga de la fuerza de laminación.
- 55 11. Procedimiento de laminación según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que después de que el cilindro de mandril (30) ha sido transferido al estado de marcha libre, antes del comienzo del proceso de laminación siguiente con dicho cilindro de mandril (30), el cilindro de mandril (30) vuelve a ser transferido al estado de laminación.
- 60 12. Procedimiento de laminación según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que para la transferencia del cilindro de mandril (30) del estado de laminación al estado de marcha libre, el cilindro de mandril (30) correspondiente se desplaza con respecto a la mesa de cilindros de mandril (35) de una posición de laminación (62) a una posición de liberación (61) que está más alejada del cilindro principal (20) que la posición de laminación (62).

13. Procedimiento de laminación según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizado por que después del desplazamiento del cilindro de mandril (30) de la posición de laminación (62) a la posición de liberación (61) y antes de comenzar el siguiente proceso de laminación con el mismo cilindro de mandril (30), dicho cilindro de mandril (30) vuelve a desplazarse a la posición de laminación (62).

