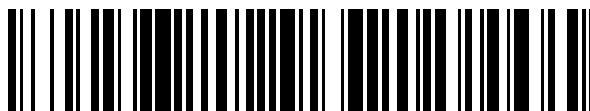


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 712**

51 Int. Cl.:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>B22D 11/043</b> | (2006.01) |
| <b>B22D 11/128</b> | (2006.01) |
| <b>B22D 11/20</b>  | (2006.01) |
| <b>B21B 39/04</b>  | (2006.01) |
| <b>B21B 15/00</b>  | (2006.01) |
| <b>F27B 9/24</b>   | (2006.01) |
| <b>B21B 19/00</b>  | (2006.01) |
| <b>B21B 1/46</b>   | (2006.01) |
| <b>B22D 11/14</b>  | (2006.01) |
| <b>B21B 39/00</b>  | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2015 PCT/EP2015/059676**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15173043**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2015 E 15719236 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3142807**

54 Título: **Aparato y método para la producción de productos metálicos largos**

30 Prioridad:

**13.05.2014 EP 14425057**

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

**15.11.2018**

73 Titular/es:

**PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH  
(100.0%)  
Turmstrasse 44  
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**COLOMBO, EZIO;  
HOHENBICHLER, GERALD;  
KLUGE, JENS;  
MORTON, JEFFREY y  
PENNERSTORFER, PAUL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 689 712 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**

Aparato y método para la producción de productos metálicos largos

La presente invención se refiere a un aparato y a un método para la producción de productos metálicos alargados, tales como barras, varillas, alambres y similares.

- 5 La producción de productos metálicos alargados generalmente se realiza en una planta mediante una sucesión de etapas. Normalmente, en una primera etapa se proporciona chatarra metálica como material de alimentación a un horno que calienta la chatarra hasta alcanzar el estado líquido. Posteriormente, el equipo de colada continua se usa para enfriar y solidificar el metal líquido y formar un hilo de tamaño adecuado.
- 10 Tal hilo puede cortarse después para producir un producto alargado intermedio de un tamaño adecuado, típicamente un tocho, para crear material de alimentación para un laminador. Normalmente, tal material de alimentación se enfría después en lechos de enfriamiento. A continuación, se utiliza un laminador para transformar el material de alimentación, o tocho, en un producto alargado final, por ejemplo ferralla, disponible en diferentes tamaños, que puede usarse en la industria mecánica o de la construcción. Para obtener este resultado, el material de alimentación se precalienta a una temperatura que es adecuada para entrar en el laminador, de forma que se lamine con un
- 15 equipo de laminación que consiste en múltiples soportes. Al pasar por estos múltiples soportes, el material de alimentación se reduce a la sección transversal y forma deseada. El producto alargado resultante del proceso de laminado anterior normalmente se corta cuando todavía está caliente; se enfría en un lecho de enfriamiento; y, finalmente, se corta a una longitud comercial y se compacta para que esté listo para la entrega al cliente.
- 20 A continuación, un modo operativo continuo de una planta para la fabricación de productos metálicos alargados indicará una disposición de planta en la que se establece una unión directa y continua entre una estación de colada y el laminador, que es alimentado con el producto del procedimiento de colada. En otras palabras, el hilo de producto intermedio que sale de la estación de colada es laminado por el laminador de forma continua a lo largo de una línea de colada. Normalmente, cuando una planta funciona en un modo completamente continuo, el hilo
- 25 continuo que se vierte desde la estación de colada a lo largo de una línea de colada correspondiente se alimenta al laminador, sin cortar previamente en tochos. En este caso, el producto intermedio alargado coincide efectivamente con el hilo que sale de la estación de colada.
- A continuación, un modo operativo semicontinuo de una planta para la fabricación de productos metálicos alargados indicará una disposición de planta en la que el laminador también se alimentará con productos intermedios
- 30 suplementarios, normalmente cortados previamente, que originalmente son externos a la línea de colada unida directamente al laminador. Dichos productos intermedios se pueden alimentar e insertar en la línea de colada que está directamente conectada al laminador, por ejemplo, abasteciéndolos de otras líneas de colada que no están forzosamente alineadas con el laminador y unidas directamente a este.
- Cuando se maneja de acuerdo con el llamado modo continuo, el laminador se dispone alineado con el hilo producido
- 35 por la máquina de colar tochos. Como resultado, una planta de fabricación que comprende colada directa y alimentación directa de laminadores, cuando se dimensiona y se concibe para funcionar en tal modo continuo, idealmente debería ser lo más corta posible, para utilizar óptimamente el calor interno de los tochos recién colados. Siguiendo esta restricción de construcción, el espacio interpuesto entre una primera cizalla, normalmente situada en el extremo de la máquina de colada y una entrada en un dispositivo de calentamiento de tochos intermedios
- 40 habituales, debe mantenerse lo más corto posible. El requisito de compacidad sigue siendo naturalmente muy deseable también cuando se funciona en un modo semicontinuo.
- El documento WO 2012/013456 A2 desvela una planta que comprende dos líneas de colada que producen dos hilos de producto intermedio, tales como tochos. Dicha planta proporciona una solución preliminar al problema de una
- 45 mejor explotación de la tasa de producción por hora de la planta siderúrgica aguas arriba, que suele ser más alta que la tasa de producción convencional de los laminadores aguas abajo. Sin embargo, el diseño de esta planta es tal que solo uno de los dos hilos puede laminarse para obtener un producto final. Adoptando una solución de derivación según el concepto desvelado en el documento WO 2012/013456 A2, si hay al menos otro hilo disponible que sale de una máquina de colada, los tochos adicionales resultantes de dicho hilo adicional se transfieren simplemente a un lecho de enfriamiento convencional. Los tochos que se han enfriado en dicho lecho normalmente
- 50 están destinados a la venta directa y no se laminan de acuerdo con un modo operativo continuo. Por tanto, dicha planta no proporciona una flexibilidad operativa óptima para ejecutarse en un modo completamente continuo o en un modo semicontinuo.
- En particular, una planta de este tipo no permite explotar completamente las potencialidades de una máquina de
- 55 colada de varios hilos de manera que el rendimiento del laminado se optimice en realidad, para la producción de tantos productos alargados finales laminados como se desee.

5 También se propusieron plantas adicionales que se acercan y que comprenden dos líneas de colada que producen dos hilos de producto intermedio, tales como tochos a laminar, para mejorar la productividad de dicho producto laminado, como en los documentos WO0071271A1 o EP0770433A1 que funcionan principalmente en un modo semicontinuo como se ha descrito previamente, por ejemplo, utilizando medios de transferencia después de las líneas de colada para añadir un tocho que sale de una primera colada entre dos tochos de una segunda línea que está alineada con la unidad de laminado. Tales plantas con flexibilidad limitada no permiten ningún cambio entre modos semicontinuos y continuos, al mismo tiempo que mantienen la planta compacta en general.

10 Por otro lado, las plantas existentes que son capaces de funcionar en el llamado modo semicontinuo no pueden garantizar que la operación de insertar tochos adicionales en la línea de colada directamente conectada al laminador se realice de manera sin adoquines y con control total sobre los movimientos de los tochos, tanto a lo largo de las líneas de colada adicionales de las cuales se obtienen los tochos suplementarios y, especialmente, a lo largo de la línea de colada principal que está directamente conectada al laminador.

15 Ninguna de las plantas existentes que pueden funcionar en un modo semicontinuo y tienen una máquina de colada de múltiples hilos resuelve eficazmente el problema de evitar que se creen interferencias entre los tochos a lo largo de las líneas de colada.

20 Como resultado de tal falta de control, en las plantas actuales que funcionan en un modo semicontinuo, el flujo de trabajo puede interrumpirse, tanto en la dirección de alimentación del laminador como en las líneas de colada adicionales que no están alineadas con el laminador.

25 Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica anterior de un aparato, y un método correspondiente, para la producción de productos laminados alargados a partir de una multiplicidad de líneas de colada que abarca un modo de funcionamiento semicontinuo, en el que la producción del laminador y la tasa de producción de los productos intermedios alargados, tales como los tochos, se optimizan y suceden en una forma sin adoquines, es decir, sin interferencias entre los tochos en una misma línea de colada o en las líneas de colada como resultado de la transferencia de tocho.

30 De acuerdo con esto, un objetivo principal de la presente invención es proporcionar una planta flexible y un método para la producción de productos metálicos alargados que permita cambiar entre el modo de producción continuo y semicontinuo. Por tanto, la presente invención permite explotar, a lo sumo, en términos de producción, la potencialidad de una máquina de colada de múltiples líneas en asociación directa con un laminador y, al mismo tiempo, ofrece la opción de producir sin soldaduras productos alargados intermedios, tales como tochos, que se venderán como tales.

35 La planta según la presente invención funciona de una manera que puede adaptarse rápidamente a diferentes requisitos y circunstancias de producción, dependiendo de la necesidad real de productos alargados finales, tales como ferrallas laminadas, o productos alargados intermedios, tales como tochos, como tales. De esta forma, la producción se puede ajustar a los requisitos actuales y reales, por ejemplo, según las órdenes de comisión.

40 La presente invención permite aumentar el rendimiento del laminado alimentando el laminador con tantos tochos como sea posible a partir de al menos dos, tres o incluso N hilos sin perder el control sobre el proceso de producción y, específicamente, sobre los movimientos del tocho.

Un objetivo complementario de la presente invención es permitir alcanzar la flexibilidad anterior, al mismo tiempo que se mantiene la planta global muy compacta.

45 A este respecto, los movimientos de los tochos a lo largo de la línea de colada directamente conectada al laminador y los movimientos de los tochos en las líneas de colada adicionales se logran y controlan según una disposición especial que no produce consecuencias negativas en términos de longitud total y volumen general de la planta.

50 En particular, tales movimientos de productos intermedios alargados, tanto a través de la línea de colada unida directamente al laminador como de las líneas de colada adicionales y desde las líneas de colada adicionales a un lecho de enfriamiento, pueden ejecutarse ventajosamente operando los mismos medios de transferencia de doble acción, ubicados en el mismo nivel a lo largo del desarrollo general de la línea de producción de la planta.

55 No es necesario añadir un complemento a la planta, lo que da como resultado una longitud suplementaria al menos igual a la longitud de un tocho, como en su lugar lo implicarían las soluciones habituales.

60 Asimismo, adoptando esta medida de disposición, la presente invención asegura que la temperatura de los tochos de colada o productos alargados intermedios no disminuya demasiado a lo largo de las líneas de producción. Por lo tanto, se necesita menos potencia para recalentar los productos alargados intermedios a una temperatura que sea adecuada para el laminado en caliente posterior, de conformidad con medidas de ahorro de energía y requisitos ecológicos cada vez más relevantes.

Un objetivo complementario de la presente invención es cambiar fácilmente entre modos de producción continuos y semicontinuo en la línea de colada unida directamente al laminador mediante el uso de un sistema sólido que no presenta complicaciones innecesarias, reduciendo así la necesidad de medidas mantenimiento y de seguridad adicionales.

5 Desacoplando los medios de transferencia de tochos del medio de calentamiento de tochos según la disposición de planta de la presente invención, se garantiza ventajosamente que las partes mecánicas y de control de los medios de transferencia de tochos bidireccionales, que también se citan como de doble acción, no se vean afectados por las temperaturas altas.

10 Se logra un acceso más fácil a estos medios de transferencia, incluso durante el funcionamiento.

La presente invención logra estos y otros objetivos y ventajas mediante las características de un aparato según la reivindicación 1; así como por las características de un método de producción según la reivindicación 11. Las reivindicaciones dependientes introducen además realizaciones particularmente ventajosas.

15 Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se describirán a continuación con mayor detalle con referencia a realizaciones específicas representadas en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista general esquemática de una realización del aparato de acuerdo con la presente invención, en el que la estación de colada produce un primero y un segundo hilo de colada, sustancialmente paralelos entre sí, que se desplazan sobre las respectivas líneas de colada;
- 20 - la figura 2 es una vista esquemática de una parte del aparato de la figura 1, que muestra un momento particular de la transferencia cruzada de un producto intermedio alargado, tal como un tocho, desde la segunda línea de colada hasta la primera línea de colada;
- la figura 3 es una representación esquemática de una primera secuencia de etapas ejecutadas por el aparato de la figura 1, que muestra cómo los productos intermedios alargados que se mueven en la primera línea de colada se complementan con productos intermedios alargados adicionales de la segunda línea de colada, cuando se satisfacen las condiciones mínimas de no interferencia;
- 25 - la figura 4 es una representación esquemática de una segunda secuencia de etapas ejecutadas por el aparato de la figura 1, que muestra cómo los productos intermedios alargados de la segunda línea de colada se transfieren a un lecho de enfriamiento, cuando las condiciones mínimas de no interferencia no se satisfacen ni en la segunda línea de colada ni en la primera línea de colada;
- 30 - la figura 5 es una representación esquemática de una de las etapas que puede realizar el aparato de la figura 1, basado en la entrada del medio sensor, que muestra cómo se mantienen productos intermedios alargados de la segunda línea de colada dentro de un área de transferencia cruzada, hasta que se verifican las siguientes condiciones mínimas de no interferencia en la primera línea de colada para la transferencia concurrente a la primera línea de colada;
- 35 - la figura 6 es una representación esquemática de una de las etapas que puede realizar el aparato de la figura 1, que muestra cómo un dispositivo elevador de medios de transferencia bidireccional del aparato de acuerdo con la presente invención, una vez transportado un producto intermedio alargado de la segunda línea de colada a la primera línea de colada, regresa a una posición de espera a lo largo de la segunda línea de colada.
- 40 - La figura 7 es una representación esquemática de una de las etapas que puede realizar el aparato de elevación de la figura 6 cuando dos productos intermedios alargados se encuentran simultáneamente dentro del área de transferencia cruzada a lo largo de la segunda línea de colada, mostrando cómo el dispositivo de elevación se acopla y transporta uno de dichos productos intermedios alargados para ser transferidos a un lecho de enfriamiento.

45 En las figuras, los números de referencia similares representan elementos similares.

Con referencia a la figura 1, un aparato 100 para la producción de productos metálicos alargados, tales como barras, varillas o similares, comprende:

- un laminador 10 que comprende al menos un soporte de laminado 5; y
- 50 - una estación de colada 20 que comprende al menos una primera línea de colada 2a y al menos una segunda línea de colada 2b.

Cada una de las líneas de colada 2a y 2b son operables para producir hilos continuos respectivos y/o productos intermedios alargados b2a, b2b, tales como tochos.

5 La primera línea de colada 2a está alineada directamente con el laminador 10 y está configurada para alimentar dicho laminador 10 con hilos continuos colados o productos intermedios alargados.

10 De acuerdo con uno de los conceptos de funcionamiento de la presente invención, los productos intermedios alargados que en última instancia alimentan al laminador 10 pueden ser ventajosamente tochos b2a así como tochos b2b.

La al menos una segunda línea de colada 2b, en cambio, no está alineada directamente con el laminador 10.

15 El aparato 100 de acuerdo con la presente invención comprende adicionalmente medios de transferencia 30 de doble acción o bidireccionales para transferir productos intermedios alargados a través de la multiplicidad de líneas de colada.

En particular, para la realización específica ilustrada en el presente documento, tales medios de transferencia bidireccionales 30 permiten la transferencia cruzada de productos intermedios alargados b2b de la segunda línea de colada 2b en dos direcciones posibles, preferentemente opuestas.

20 Específicamente, la transferencia de tochos b2b puede ejecutarse en una primera dirección, desde dicha segunda línea de colada 2b a dicha primera línea de colada 2a, con el fin de alinear dicho producto intermedio alargado b2b con el laminador 10, para finalmente laminar según un modo de funcionamiento semicontinuo.

25 De lo contrario, como alternativa, el medio de transferencia bidireccional especial 30 del aparato 100 según la presente invención puede transferir tochos b2b en una segunda dirección, preferentemente sustancialmente opuesta a dicha primera dirección, desde dicha al menos segunda línea de colada 2b hasta un lecho de enfriamiento 40.

30 Los tochos b2b que se transfieren a un lecho de enfriamiento de acuerdo con esta segunda opción de transferencia están destinados a venderse como producto intermedio, es decir, tochos como tales, para luego procesarse adicionalmente, posiblemente en un sitio diferente.

De esta forma, la planta general de fabricación de tochos de múltiples líneas se puede cambiar entre diferentes modos de operación. A saber, la planta que comprende el aparato reivindicado 100 puede conmutarse rápida y automáticamente, por ejemplo, entre:

- 35
- un modo de funcionamiento semicontinuo en el que se implementa un intercambio de productos intermedios alargados entre la segunda línea de colada 2b y la primera línea de colada 2a, para lograr una producción consistentemente más alta del proceso de laminado; y
  - un modo de funcionamiento completamente continuo justo en la primera línea de colada alineada con el laminador 10, generalmente con el beneficio de un consumo de energía de recalentamiento menos específico y/o un mejor rendimiento de material por todo el proceso.

40 Por una parte, cuando funcionan de acuerdo con un modo semicontinuo, los tochos b2a colocados originalmente desde la estación de colada 20 en la primera línea de colada 2a se complementan con tochos b2b transferidos de forma cruzada desde (al menos) una segunda línea de colada 2b, obteniendo de este modo que tochos de transferencia cruzada lleguen al laminador 10. Por lo tanto, todas los tochos de ambas líneas de colada pueden laminarse.

45 Por otro lado, cuando la primera línea de colada opera en un modo completamente continuo, los tochos b2b originalmente en la segunda línea de colada 2b se transfieren, en cambio, a un lecho de enfriamiento 40 y no alcanzan el laminador 10, para su venta o calentamiento posterior. Por lo tanto, se obtiene un rendimiento máximo del material junto con un consumo de energía de calentamiento específico mínimo. El modo de funcionamiento de la primera línea de colada puede convertirse en un modo completamente continuo cuando, por ejemplo, las órdenes de comisión exigen que, a partir de la producción de colada continua de múltiples hilos, los tochos obtenidos a partir de los hilos no alineados se vendan como meros productos intermedios no laminados.

50 De acuerdo con la presente invención, la conmutación de un modo de funcionamiento semicontinuo a un modo de funcionamiento que es esencialmente continuo a lo largo de la primera línea de colada alineada también depende preferentemente del movimiento relativo de los productos intermedios alargados y, en última instancia, del riesgo de interferencia entre tochos en la primera línea de colada y/o en la segunda línea de colada.

55 Por lo tanto, la conmutación entre los modos de funcionamiento puede controlarse ventajosamente en función de condiciones mínimas de no interferencia entre los tochos, como se explicará con mayor profundidad a continuación en relación con la descripción de las etapas del proceso de acuerdo con la presente invención.

De hecho, la presente invención permite optimizar y adaptar el rendimiento de producción, garantizando condiciones libres de adoquines en la primera línea de colada y, por otra, líneas de colada adicionales, evitando interferencias entre tochos en la primera línea de colada y/o en las líneas de colada adicionales. Tales interferencias indeseables, de lo contrario, causarían problemas tanto como resultado de los tochos entrantes posteriores en la misma línea de colada o como resultado de la inserción de tochos adicionales en la primera línea de colada alineada con el laminador.

El medio de transferencia bidireccional 30 del aparato 100 de acuerdo con la presente invención comprende, preferentemente, un dispositivo de elevación 31 para transportar productos intermedios alargados b2b. Tal dispositivo de elevación puede comprender un asiento de tocho convenientemente diseñado.

Los medios de transferencia bidireccionales o de doble acción pueden comprender primeros y segundos medios de desplazamiento que cooperan con el dispositivo de elevación 31.

Los primeros medios móviles permiten transferir dichos productos intermedios alargados b2b de la segunda línea de colada 2b en una primera dirección desde dicha segunda línea de colada 2b hasta la primera línea de colada 2a.

Los segundos medios móviles permiten transferir dichos productos intermedios alargados b2b de la segunda línea de colada 2b en una segunda dirección desde dicha al menos segunda línea de colada 2b a un lecho de enfriamiento 40. Dichos segundos medios móviles pueden ser sustancialmente iguales a los primeros medios móviles y pueden diferir de los últimos simplemente en que son conducidos en la dirección opuesta a los primeros medios móviles.

Con el fin de mantener el aparato global 100 compacto y ahorrar ventajosamente espacio, todos los componentes del medio de transferencia bidireccional 30 de acuerdo con la presente invención se colocan, preferentemente, sobre una misma área de transferencia cruzada 35. Esto significa, para la realización específica introducida, que el dispositivo de elevación 31; los primeros medios móviles y los segundos medios móviles se colocan, preferentemente, sobre una misma área de transferencia cruzada 35.

El dispositivo de elevación 31 y los medios móviles están, por tanto, contenidos y agrupados espacialmente dentro de un área o módulo de transferencia cruzada, que puede tener paredes o puede estar completamente al aire libre, sustancialmente al mismo nivel a lo largo de dicha primera y segunda líneas de colada. En el mismo nivel con respecto al desarrollo de las líneas de colada, significa sustancialmente en la misma sección de planta. En el contexto de la presente invención, el posicionamiento al mismo nivel mencionado anteriormente implica, preferentemente, que los componentes de los medios de transferencia de doble acción están contenidos dentro de un área o módulo de transferencia cruzada sustancialmente a la misma distancia del molde de colada o del cabezal de colada de la estación de colada.

El área de transferencia cruzada 35 se extiende, preferentemente, sobre una longitud que es igual o ligeramente mayor que la longitud máxima nominal de dichos productos intermedios alargados b2b.

De este modo, se gana un espacio valioso y dos funciones, correspondientes a los medios de transferencia de doble acción, se incorporan ventajosamente dentro de la misma sección de planta.

El aparato 100 de acuerdo con la presente invención comprende un sistema de control de la automatización que comprende medios sensores especiales 6, 7, que cooperan con los medios de transferencia bidireccionales 30.

En cualquier caso, los medios sensores 6 se proporcionan ventajosamente al menos a lo largo de la primera línea de colada 2a.

El medio de transferencia bidireccional 30 puede activarse de este modo de acuerdo con la información recogida por estos sensores 6, 7. Los sensores 6,7 pueden ser sensores ópticos de presencia genéricos, o, más específicamente, pueden ser detectores de metales calientes diseñados para detectar la luz emitida o la presencia de cuerpos calientes emisores de infrarrojos, tales como tochos procedentes de colada continua.

Los sensores 6 a lo largo de la primera línea de colada 2a se colocan, preferentemente, dentro del área de transferencia cruzada 35 y dentro de un intervalo de 1-6 metros aguas arriba de la entrada al área de transferencia cruzada 35. El primer intervalo aguas arriba de la entrada al área de transferencia cruzada depende de la longitud típica del tocho, la velocidad típica del tocho y la aceleración o desaceleración de la misma.

De acuerdo con una realización preferida, al menos tres de tales sensores 6 se dan en la primera línea de colada 2a:

- un primer sensor 6 está situado antes de la entrada del área de transferencia cruzada 35;
- un segundo sensor 6 está situado poco después, la entrada del área de transferencia cruzada 35; y
- un tercer sensor 6 está situado a la salida del área de transferencia cruzada 35.

Según otra realización representada en la figura 2 y en las figuras 5-7, al menos un sensor 7 adicional está provisto en la segunda línea de colada 2b, preferentemente conectado a un medio sensor 6 a lo largo de la primera línea de colada 2a y situado a la salida del área de transferencia cruzada 35. Gracias al sensor 7, puede determinarse cuando los tochos b2b han entrado y completado efectivamente su proceso de inserción dentro del área de transferencia cruzada 35. La cooperación entre los sensores 6 y 7 puede activar de manera eficiente los medios de transferencia bidireccionales 30.

Un método de producción según la presente invención comprende una primera etapa de colar desde una estación de colada 20 una multiplicidad de hilos en las líneas de colada respectivas, comprendiendo dicha multiplicidad de líneas de colada al menos una primera y una segunda líneas de colada 2a, 2b, para producir respectivos productos intermedios alargados.

Dichos productos intermedios alargados se obtienen cortando los respectivos hilos de colada continua.

En la primera línea de colada 2a, un hilo respectivo o respectivos productos intermedios alargados b2a pueden moverse directamente para alimentar un laminador 10; mientras que en la segunda línea de colada 2b, los respectivos productos intermedios alargados b2b se mueven sin estar alineados al laminador 10, hasta un área de transferencia cruzada 35.

El movimiento relativo de los tochos b2a, b2b en las dos líneas de colada 2a, 2b diferentes está, preferentemente, escalonado para crear más fácilmente los huecos necesarios para un funcionamiento semicontinuo.

A continuación, se usan los medios sensores anteriores del siguiente modo. Los medios sensores 6, 7 detectan la presencia y la posición de hilos o de productos intermedios alargados, tales como tochos, y transmiten una señal proporcional a un sistema de control de la automatización global. Tal sistema de control de la automatización, basado en la entrada recibida, activa de acuerdo con ello los medios de transferencia bidireccionales 30.

Concretamente, el sistema de control de la automatización coopera con los medios de transferencia bidireccionales 30 en el sentido de determinar, basándose en las condiciones detectadas por los sensores, el desplazamiento de productos intermedios alargados b2b a la primera línea de colada 2a o hacia un lecho de enfriamiento 40 o, más bien, la parada transitoria de la misma en la línea de colada 2b.

El sistema de control de la automatización puede tener en cuenta, ventajosamente, las posiciones del tocho a lo largo de la primera y la segunda líneas de colada 2a, 2b; las distancias relativas entre los tochos b2a y los tochos b2b en sus movimientos dispersos; y las velocidades de los mismos, así como, opcionalmente, las dimensiones de los tochos.

En particular, los medios sensores 6, 7 permiten que el sistema de control de la automatización determine automáticamente si se satisfacen las condiciones mínimas de no interferencia entre los productos intermedios alargados en la primera línea de colada 2a.

Si se satisfacen tales condiciones mínimas dadas de no interferencia, el sistema de control de la automatización activa los medios de transferencia bidireccionales 30 para complementar los productos intermedios alargados que ya se están moviendo sobre dicha primera línea de colada con productos intermedios alargados b2b adicionales de dicha segunda línea de colada 2b transfiriendo transversalmente los productos intermedios alargados b2b desde la segunda línea de colada 2b a la primera línea de colada 2a. Siempre que se detecte un espacio suficientemente grande entre productos intermedios alargados sucesivos en la primera línea 2a, se desplaza otro producto intermedio alargado b2b en una primera dirección, desde la segunda línea de colada 2b a la primera línea de colada 2a. Análogamente, si se proporciona una multiplicidad de líneas de colada que comprende más de dos líneas de colada, tal como se ilustra, productos intermedios alargados adicionales se pueden desplazar desde una enésima línea a la primera línea de colada 2a alineada con la laminador 10.

En este caso, los productos intermedios alargados b2b, transferidos transversalmente desde la segunda línea de colada 2b como se ilustra en el paso intermedio de la figura 2, se alimentan finalmente al laminador 10, para su laminado en serie con los productos intermedios alargados que se mueven a lo largo la primera línea de colada 2a. Este flujo de trabajo general se representa esquemáticamente en la secuencia de la Figura 3.

La figura 6 ilustra la finalización de la transferencia cruzada de un tocho b2b a través de medios de transferencia 30, en los que la recolocación del dispositivo de elevación 31 también es evidente. De hecho, el método según la presente invención comprende una etapa intermedia de recolocación del medio de transferencia bidireccional 30 utilizado para ejecutar las etapas de

- transferencia cruzada de los productos intermedios alargados desde la segunda línea de colada 2b a la primera línea de colada 2a; y
- transferir los productos intermedios alargados b2b que han alcanzado el área de transferencia cruzada 35 en la

segunda línea de colada 2b a un lecho de enfriamiento 40. La etapa de recolocación intermedia comprende llevar los medios de transferencia bidireccional 30 de nuevo a una posición de espera a lo largo de la segunda línea de colada, para recibir un producto intermedio alargado b2b adicional que entra en el área de transferencia cruzada 35 a la velocidad de la colada o a una velocidad acelerada de hasta 50 metros por minuto.

5 Un tiempo de movimiento o desplazamiento deseado para la ejecución de la transferencia cruzada mediante los medios de transferencia 30 es de menos de 20 segundos, preferentemente menos de 15-12 segundos. Preferentemente, el ciclo de ejecución completo de las siguientes operaciones está comprendido dentro de tales intervalos de tiempo: aceleración de los tochos b2b desde su posición de parada en espera en la línea 2b hasta su  
10 velocidad de transferencia cruzada; colocación de los tochos b2b en la primera línea de colada 2a mediante los medios de transferencia 30; y finalización de la liberación de tochos b2b en la primera línea de colada 2a, de modo que pueda acelerarse hacia la entrada del laminador.

De lo contrario, si el resultado de la detección y elaboración del sensor por el sistema de control es que dichas condiciones mínimas de no interferencia dadas no se satisfacen, el sistema determina entre dos órdenes posibles que se impartirán al medio de transferencia bidireccional 30, considerando la detección de productos b2b  
15 intermedios alargados, entrantes posteriores en dicha segunda línea de colada 2b.

Estas condiciones pueden darse, por ejemplo, también cuando la primera línea de colada 2a funciona de acuerdo con un modo de funcionamiento continuo y el hilo que se vierte continuamente en la línea 2a no se corta en tochos durante un cierto intervalo de tiempo sino que, en su lugar, se mueve sin cortar al laminador 10. En tales condiciones  
20 y para toda la fase en la que se adopta un modo de funcionamiento continuo, no se encontrarán huecos entre tochos en la línea 2a.

Específicamente, se puede instruir al medio de transferencia bidireccional 30 para que mantenga los productos intermedios alargados b2b que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada 35 en la segunda línea de colada 2b dentro del área de transferencia cruzada 35, hasta que se verifiquen las siguientes condiciones mínimas de no interferencia en la primera línea de colada 2a para la transferencia simultánea a la primera línea de colada 2a, como  
25 se ha explicado anteriormente. Este caso se ilustra en la figura 5.

Si, en cambio, el sistema de control determina que seguir manteniendo los productos intermedios alargados b2b en la segunda línea de colada 2b dentro del área de transferencia cruzada 35 conllevará riesgo de colisión o interferencia o adoquines debido a la inminente llegada de un tocho o incluso de un hilo aún sin cortar desde la línea  
30 de colada 2b, se puede instruir a los medios de transferencia bidireccionales 30 para transferir y desplazar los productos intermedios alargados b2b que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada 35 en dicha segunda línea de colada 2b a un lecho de enfriamiento 40, para su posterior venta como productos intermedios.

Este caso se ilustra en la secuencia de flujo de trabajo de la figura 4 y en la figura 7. Estos tochos que se dejan enfriar sobre el lecho de enfriamiento 40 se pueden usar, como alternativa, para el laminado posterior 10, particularmente en tiempos de no disponibilidad de la estación de colada 20, en lugar de venderse directamente  
35 como tal.

En el aparato de acuerdo con la presente invención, además, el sistema de control de la automatización puede determinar, basándose en la entrada desde los medios sensores 6, 7, la variación de la velocidad de colada del hilo de la primera línea de colada 2a y/o la variación de la velocidad de colada del hilo de la segunda línea de colada 2b.  
40

Además, o como alternativa, de la variación de la velocidad de la colada mencionada anteriormente para los hilos de colada, el sistema de control de la automatización del presente aparato también puede abarcar la opción de controlar la aceleración y/o desaceleración y/o detener los productos intermedios alargados b2a, b2b a lo largo de  
45 dichas primera y segunda líneas de colada 2a, 2b.

Mediante la variación controlada de la velocidad de colada de los hilos de colada y/o la velocidad de movimiento de los tochos en las líneas de colada respectivas, se puede regular más fácilmente que se crea un hueco suficientemente grande entre los productos intermedios alargados sucesivos en la primera línea, de modo que es posible la activación efectiva de los medios de transferencia bidireccionales 30 para transferir los productos intermedios alargados b2b desde la segunda línea de colada 2b en una primera dirección en la primera línea de colada 2a.  
50

El ajuste de la velocidad de desplazamiento de los tochos sobre las líneas de colada permite, por lo tanto, aumentar proporcionalmente el número de tochos b2b que pueden transferirse a la primera línea de colada 2a para el laminado en caliente. Idealmente, los tochos de todos los hilos se aceleran después de separarse del hilo mediante corte, cuando la operación es de acuerdo con un modo semicontinuo; después de esto, los tochos se pueden desacelerar opcionalmente para obtener una distancia relativa conveniente entre las extremidades de los tochos,  
55 que puede ser aproximadamente de 0,5-1,5 metros, generalmente denominado hueco intermedio del tocho.



5 En particular, los productos intermedios alargados resultantes del proceso de colada y que se mueven a lo largo de la primera línea de colada 2a a velocidad de colada pueden acelerarse, después de ser separados del hilo relativo cortando con los medios de corte 9, a través del área de transferencia cruzada 35 en su camino a un calentador de inducción 80, con el fin de crear un hueco lo suficientemente grande en la primera línea de colada 2a para recibir un producto intermedio alargado b2b de la segunda línea de colada 2b. Los medios de corte 9 pueden ser, por ejemplo, una herramienta de corte o un cortador con soplete.

10 De forma análoga, los productos intermedios alargados b2b en la segunda línea de colada 2b pueden acelerarse, después de separarse del hilo relativo cortando con los medios de corte 9', hacia y al interior del área de transferencia cruzada 35, con el fin de acumular un hueco de separación de sucesivos productos intermedios alargados b2b y para sincronizar con la creación del hueco mencionada anteriormente en la primera línea de colada 2a, de modo que se hace posible su desplazamiento a la primera línea de colada 2a.

Los medios de corte 9' pueden ser, por ejemplo, una herramienta de corte o un cortador con soplete.

15 Solo para ilustrar a modo de ejemplo, para tochos de 12 metros de largo, un hueco conveniente entre tochos en la entrada puede ser de aproximadamente 14-15 metros; mientras que, para tochos de 6 metros de largo, un hueco conveniente entre tochos en la entrada puede ser de aproximadamente 8-9 metros.

20 Además, solo para ilustrar a modo de ejemplo, los tochos acelerados que se mueven a 35 metros por minuto, hasta un máximo de 50 metros por minuto, se pueden acelerar en al menos  $150 \text{ metros/min}^2$ , preferentemente en  $180\text{-}300 \text{ metros/min}^2$  e incluso más preferentemente en  $500\text{-}1500 \text{ metros/min}^2$ . Cuanto más altas sean las velocidades y las aceleraciones, más se mejorará la flexibilidad para cambiar entre modos de funcionamiento continuos y semicontinuos.

25 Variando la velocidad de colada relativa del proceso de colada del hilo a lo largo de las respectivas líneas de colada 2a, 2b; y/o variando la velocidad de los productos intermedios alargados resultantes de la colada y desplazando a lo largo de la primera línea de colada 2a; y/o variando la velocidad de los productos intermedios alargados b2b resultantes de la colada y desplazando a lo largo de la segunda línea de colada 2b, se puede conseguir un escalonamiento conveniente del movimiento relativo de productos intermedios alargados b2a, b2b en diferentes líneas de colada.

30 Por lo tanto, la transferencia cruzada de productos intermedios alargados b2b desde la segunda línea de colada 2b a la primera línea de colada 2a se hace más fácil y más segura en la menos propensa a los adoquines.

35 De manera similar, los medios sensores 6, 7 pueden controlar el tiempo de espera durante el cual los productos intermedios alargados b2b se mantienen inactivos dentro del área de transferencia cruzada 35 a lo largo de la segunda línea de colada 2b. La duración del tiempo de espera anterior puede coordinarse ventajosamente con la creación de un hueco suficiente en la primera línea de colada 2a, como se ha explicado anteriormente, permitiendo el desplazamiento de tales productos intermedios alargados b2b desde la segunda línea de colada 2b a la primera línea de colada 2a.

40 Como se ha mencionado anteriormente, el aparato de acuerdo con la presente invención preferentemente comprende medios de calentamiento 80 para los productos intermedios alargados. Dichos medios de calentamiento se colocan ventajosamente separados de los medios de transferencia bidireccionales 30 a lo largo de la línea de producción, en particular preferentemente aguas abajo de la sección de planta donde están dichos medios de transferencia bidireccional 30. El medio de calentamiento 80 es, preferentemente, un calentador inductor, pero un horno de gas puede ser posible, aunque menos preferente. En cualquier caso, el diseño del aparato 100 de acuerdo con la presente invención es tal que no se interpone ningún túnel largo ni un horno excesivamente largo entre el corte del tocho y la entrada al laminador 10.

45 El sistema de control de la automatización del aparato según la presente invención puede controlar, por ejemplo, utilizando ventajosamente los sensores 6, 7 en combinación con un sistema de bloqueo de los tochos, la desaceleración de los productos intermedios alargados previamente acelerados en correspondencia con el calentador de inducción 80 en la primera línea de colada 2a, para que estos productos alcancen una temperatura óptima para el laminado en caliente posterior gastando la cantidad de tiempo óptima que pasa a través del calentador de inducción 80. En cualquier caso, la potencia del calentador de inducción 80 se ajusta y dimensiona, preferentemente, para hacer frente a los tochos b2b adicionales que se transfieren a la primera línea de colada 2a. Por lo tanto, se debe lograr un compromiso óptimo entre la reducción de la velocidad a través del calentador de inducción 80 y la potencia de calentamiento desarrollada por el propio calentador de inducción. En cualquier caso, el aparato 100 según la presente invención minimiza la pérdida de calor, también gracias a la solución estructural compacta presentada a continuación.

55

5 El aparato 100 de acuerdo con la presente invención comprende, preferentemente, una primera herramienta de corte 9 para los productos intermedios alargados que se moldean en la primera línea de colada 2a. Como se ha explicado anteriormente, la primera línea de colada 2a también puede funcionar de acuerdo con un modo de funcionamiento completamente continuo, en conexión con el cual el hilo de colada continua en la línea 2a no se corta. Dicha herramienta de corte 9 se coloca, preferentemente, justo después de que la región de la línea de colada corresponda a la denominada longitud de solidificación máxima (calculada de acuerdo con la sección de colada y la velocidad máxima/rendimiento). El tiempo de corte puede ser ventajosamente menor que un segundo, mientras que otras técnicas de corte, tales como el corte con soplete, normalmente emplean 15-60 segundos, dependiendo principalmente de la sección transversal del tocho y de la potencia de salida del soplete. Evidentemente, tal ganancia de tiempo refleja menos pérdida de calor de los tochos, mientras se desplazan a lo largo de las líneas de colada, y se requiere proporcionalmente menos salida de calor desde el calentador de inducción 80. El aparato 100 de acuerdo con la presente invención también comprende una segunda herramienta de corte 9' para cortar el hilo moldeado de forma continua en la línea 2b en productos intermedios alargados b2b.

15 La estructura del aparato 100 de acuerdo con la presente invención está concebida de manera que, preferentemente, la distancia entre dicha primera herramienta de corte 9 y la entrada al medio de calentamiento 80 es menos de 2,4 veces la longitud máxima nominal de los productos intermedios alargados, preferentemente menos de 2 veces la longitud nominal de dichos productos intermedios alargados. Esta medida de la construcción mejora aún más las características de ahorro de energía del aparato 100 de acuerdo con la presente invención. A modo de ejemplo, un aparato según la presente invención haría una disposición de una planta para producción y laminado de tochos que miden 18 metros, en la que la distancia total entre la herramienta de corte 9 y el extremo del área de transferencia cruzada 35 es solo aproximadamente 34 metros; o la distancia total entre la herramienta de corte 9 y la entrada a los medios de calentamiento 80 es solo de aproximadamente 37. Esto se lograría teniendo buenos márgenes de seguridad/solidez adicionales, por ejemplo teniendo en cuenta el espacio vacío entre la cabeza o el extremo delantero del primer tocho entrante b2a en la línea 2a en la figura 2 y el primer sensor 6.

25 En caso de que no haya instalado un calentador inductor, la distancia entre la primera herramienta de corte después de la solidificación final en el primer hilo del tocho 2a hasta la entrada en la primera plataforma del laminado puede incluso ser inferior a 2,7 veces la longitud máxima del tocho, preferentemente menos de 2,4 veces la longitud máxima del tocho nominal, cuando se considera un modo de funcionamiento semicontinuo. Esta configuración aún puede dejar espacio para un corte rápido y/o una unidad de desincrustación colocada entre el extremo del área de transferencia cruzada 35 y la primera plataforma de laminado 5.

30 De acuerdo con una realización del aparato 100 de acuerdo con la presente invención, también se pueden proporcionar medios móviles para transferir productos intermedios alargados b2a de la primera línea de colada 2a a un lecho de emergencia 4.

35 Tal lecho de enfriamiento de emergencia 4 está colocado, preferentemente, sustancialmente opuesto, con respecto a la dirección de la línea de colada, al lecho de enfriamiento 40 para los productos intermedios alargados b2b de la segunda línea de colada 2b. El lecho de enfriamiento de emergencia 4 como se ha definido anteriormente podría ser útil, por ejemplo, en caso de que se produzca una condición de adoquín en el laminador 10; o si surgen problemas de calidad y los tochos que se mueven a lo largo de la primera línea de colada 2a no son adecuadas para el laminado inmediato. Preferentemente, se pueden desplazar hasta 6 o 10 tochos a un lado en el lecho de enfriamiento de emergencia 4 desde la primera línea de colada 2a, para su venta o para un posterior retroceso y laminado semicontinuo.

45 Dichos medios móviles para transferir productos intermedios alargados b2a de la primera línea de colada 2a a un lecho de emergencia 4 pueden estar separados de los medios de transferencia bidireccionales 30. El desacoplamiento de los medios móviles anteriores de los medios de transferencia bidireccionales 30 puede ser ventajoso en caso de que los medios de transferencia se enfrenten a una gran demanda operacional en la transferencia de productos intermedios alargados b2b. Como alternativa, dichos medios móviles adicionales pueden estar comprendidos en medios de transferencia bidireccionales 30 o combinados con ellos, por ejemplo, cooperando con dicho dispositivo de elevación 31.

50 El aparato 100 de acuerdo con la presente invención, y el método de funcionamiento de dicho aparato, logran efectivamente la maximización del rendimiento de laminado de la siguiente manera:

- optimizar la secuencia de entrada de tochos adicionales que se laminarán finalmente, cuando funcionan de acuerdo con un modo de funcionamiento semicontinuo;
- 55 - permitir una conmutación rápida e ininterrumpida a un modo de funcionamiento continuo en la línea que está directamente unida al laminador;
- al mismo tiempo, racionalizar la producción y el almacenamiento intermedios de los tochos, cuando lo dicten los requisitos de producción o cuando surjan condiciones críticas.

Además, en relación con el modo de funcionamiento semicontinuo, la presente invención garantiza la minimización de la pérdida de calor a lo largo de las líneas de colada en el camino hacia los medios de calentamiento de los tochos; y una minimización de los huecos entre los tochos, con la seguridad total y prevención de colisiones/interferencias de los tochos o formación de adoquines.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (100) para la producción de productos metálicos alargados, tales como barras, varillas o similares, comprendiendo dicho aparato:

- 5 - un laminador (10) que comprende al menos una plataforma de laminado (5),
- una estación de colada (20) que comprende al menos una primera línea de colada (2a) y al menos una segunda línea de colada (2b), siendo cada línea (2a, 2b) operable para producir hilos continuos respectivos y productos intermedios alargados (b2a, b2b), tales como tochos, en los que:
  - 10     ▪ la primera línea de colada (2a) está alineada directamente con el laminador (10), estando configurada dicha primera línea de colada (2a) para alimentar el laminador (10) con hilos de colada continua o productos intermedios alargados fundidos (b2a), y
  - la segunda línea de colada (2b) no está alineada con el laminador (10);

**caracterizado por que** dicho aparato (100) comprende adicionalmente un medio de transferencia bidireccional (30) para transferir productos intermedios alargados (b2b) de la segunda línea de colada (2b):

- 15     en una primera dirección desde dicha segunda línea de colada (2b) a dicha primera línea de colada (2a) para alinear dicho producto intermedio alargado (b2b) con el laminador (10); o
- en una segunda dirección desde dicha al menos segunda línea de colada (2b) a un lecho de enfriamiento (40).

2. Aparato (100) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de transferencia bidireccional (30) están situados sobre un área de transferencia cruzada (35), estando sus componentes sustancialmente al mismo nivel a lo largo de dicha primera y dichas líneas de colada (2a, 2b).

20 3. Aparato (100) según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho medio de transferencia bidireccional (30) comprende un dispositivo de elevación (31) para transportar productos intermedios alargados (b2b), que coopera con:

- primeros medios móviles, para transferir dichos productos intermedios alargados (b2b) de la segunda línea de colada (2b) en una primera dirección desde dicha segunda línea de colada a dicha primera línea de colada (2a);
- 25     y
- segundos medios móviles para transferir dichos productos intermedios alargados (b2b) de la segunda línea de colada (2b) en una segunda dirección desde dicha al menos segunda línea de colada (2b) a un lecho de enfriamiento (40);

30 en el que dicho dispositivo de elevación (31); los primeros medios móviles y segundos medios móviles están colocados sobre un área de transferencia cruzada (35) de forma sustancialmente espacial al mismo nivel a lo largo de dichas primera y segunda líneas de colada (2a, 2b).

4. Aparato (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende un sistema de control de la automatización que comprende medios sensores (6, 7) al menos a lo largo de dicha primera línea de colada (2a) que coopera con dichos medios de transferencia bidireccional (30).

35 5. Aparato (100) según la reivindicación 4, que comprende medios sensores (7) a lo largo de dicha segunda línea de colada (2b), conectado a dichos medios sensores (6) a lo largo de dicha primera línea de colada (2a).

6. Aparato (100) según la reivindicación 5, en el que dicho sistema de control de la automatización determina, en base a la entrada de dichos medios sensores (6, 7),

- 40     - la variación de la velocidad de colada desde dicha estación de colada (20) en dicha primera línea de colada (2a) y/o en dicha segunda línea de colada (2b); y/o
- aceleración y/o desaceleración y/o detención de productos intermedios alargados (b2a, b2b) a lo largo de dicha primera (2a) y/o segunda (2b) línea de colada.

45 7. Aparato (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende medios de calentamiento (80) para dichos productos intermedios alargados (b2a, b2b), estando dichos medios de calentamiento (80) separados de dichos medios de transferencia bidireccional (30) y aguas abajo de dicho medio de transferencia bidireccional (30).

50 8. Aparato (100) según la reivindicación 7, que comprende una primera herramienta de corte (9) para dichos productos intermedios alargados (b2a) en dicha primera línea de colada (2a), en el que la distancia entre dicha primera herramienta de corte (9) y la entrada a dicho medio de calentamiento (80) es menos de 2,4 veces la longitud máxima nominal de dichos productos intermedios alargados, preferentemente menos de 2 veces la longitud máxima nominal de dichos productos intermedios alargados.

9. Método para producir productos metálicos alargados, tales como barras, varillas o similares, mediante el funcionamiento del aparato según las reivindicaciones 1 a 8, que comprende las etapas de:

- 5 - fundir desde una estación de colada (20) una multiplicidad de hilos de colada en las líneas de colada (2a, 2b) respectivas, comprendiendo dicha multiplicidad de líneas de colada al menos una primera (2a) y una segunda (2b) línea de colada, para producir productos intermedios alargados, en el que:
  - en dicha primera línea de colada (2a), un hilo de colada respectivo se mueve para alimentar directamente un laminador (10) o los respectivos productos intermedios alargados (b2a) se mueven directamente para alimentar un laminador (10); mientras que
  - 10 en dicha segunda línea de colada (2b), los respectivos productos intermedios alargados (b2b) se mueven sin alineación con dicho laminador (10) hasta un área de transferencia cruzada (35);

**caracterizado por que** dicho método comprende adicionalmente las etapas de:

- 15 - detectar mediante medios sensores (6,7) si se dan las condiciones mínimas de no interferencia entre los productos intermedios alargados en la primera línea de colada (2a);
- si se satisfacen dichas condiciones mínimas de no interferencia, complementando los productos intermedios alargados (b2a) que se mueven sobre dicha primera línea de colada con productos intermedios alargados (b2b) de dicha segunda línea de colada (2b) mediante transferencia cruzada dentro de un área de transferencia cruzada (35) dichos productos intermedios alargados (b2b) de dicha segunda línea de colada (2b) a dicha primera línea de colada (2a); y finalmente
- 20 - alimentar dichos productos intermedios alargados que se transfieren de forma cruzada desde dicha segunda línea de colada (2b) a dicho laminador (10), para ser laminados en serie con dichos productos intermedios alargados en dicha primera línea de colada (2a); mientras que
- si no se satisfacen dichas condiciones mínimas de no interferencia, determinando automáticamente, en consideración de la detección de los productos intermedios alargados (b2b) entrantes en dicha segunda línea de colada (2b), entre las etapas de:
- 25 - mantener los productos intermedios alargados (b2b) que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada (35) en dicha segunda línea de colada (2b) dentro de dicha área de transferencia cruzada (35), hasta que se verifiquen las siguientes condiciones mínimas de no interferencia en dicha primera línea de colada (2a) para transferir a dicha primera línea de colada (2a) y la laminación posterior; o
- 30 - transferir los productos intermedios alargados (b2b) que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada (35) en dicha segunda línea de colada (2b) a un lecho de enfriamiento (40), para su posterior venta como productos intermedios.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la etapa de transferencia cruzada de dichos productos intermedios alargados (b2b) desde dicha segunda línea de colada (2b) a dicha primera línea de colada (2a); y la etapa de transferir los productos intermedios alargados (b2b) que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada (35) en dicha segunda línea de colada (2b) a un lecho de enfriamiento (40) se ejecutan sustancialmente espacialmente al mismo nivel a lo largo de dicha primera y segundas líneas de colada, dentro de dicho área de transferencia cruzada (35).

11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende una etapa intermedia de recolocación del medio de transferencia bidireccional (30) utilizado para ejecutar las etapas de

- 40 - transferir de forma cruzada dichos productos intermedios alargados (b2b) desde dicha segunda línea de colada (2b) a dicha primera línea de colada (2a); y
- transferir los productos intermedios alargados (b2b) que han alcanzado dicha área de transferencia cruzada (35) en dicha segunda línea de colada (2b) a un lecho de enfriamiento (40);

dicha etapa intermedia de recolocación que comprende llevar dichos medios de transferencia bidireccional (30) a una posición de espera a lo largo de dicha segunda línea de colada (2b), para recibir un producto intermedio alargado adicional (b2b) que entra en el área de transferencia cruzada (35).

12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende una etapa adicional de calentar los productos intermedios que se mueven a lo largo de dicha primera línea de colada (2a), estando dicha etapa de calentamiento siguiente y separada de dicha etapa de transferencia cruzada de productos intermedios alargados (b2b) desde dicha segunda línea de colada (2b) a dicha primera línea de colada (2a).

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende la etapa de variar la velocidad de colada del hilo en dicha primera línea de colada (2a) y/o la velocidad de colada del hilo en dicha segunda línea de colada (2b).

14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, que comprende la etapa de variar la velocidad de dichos productos intermedios alargados (b2a) resultantes de la colada y moverlos a lo largo de dicha primera línea de colada (2a); y/o la etapa de variar la velocidad de dichos productos intermedios alargados (b2b) resultantes del vaciado y moverlos a lo largo de dicha segunda línea de colada (2b).



FIG 3

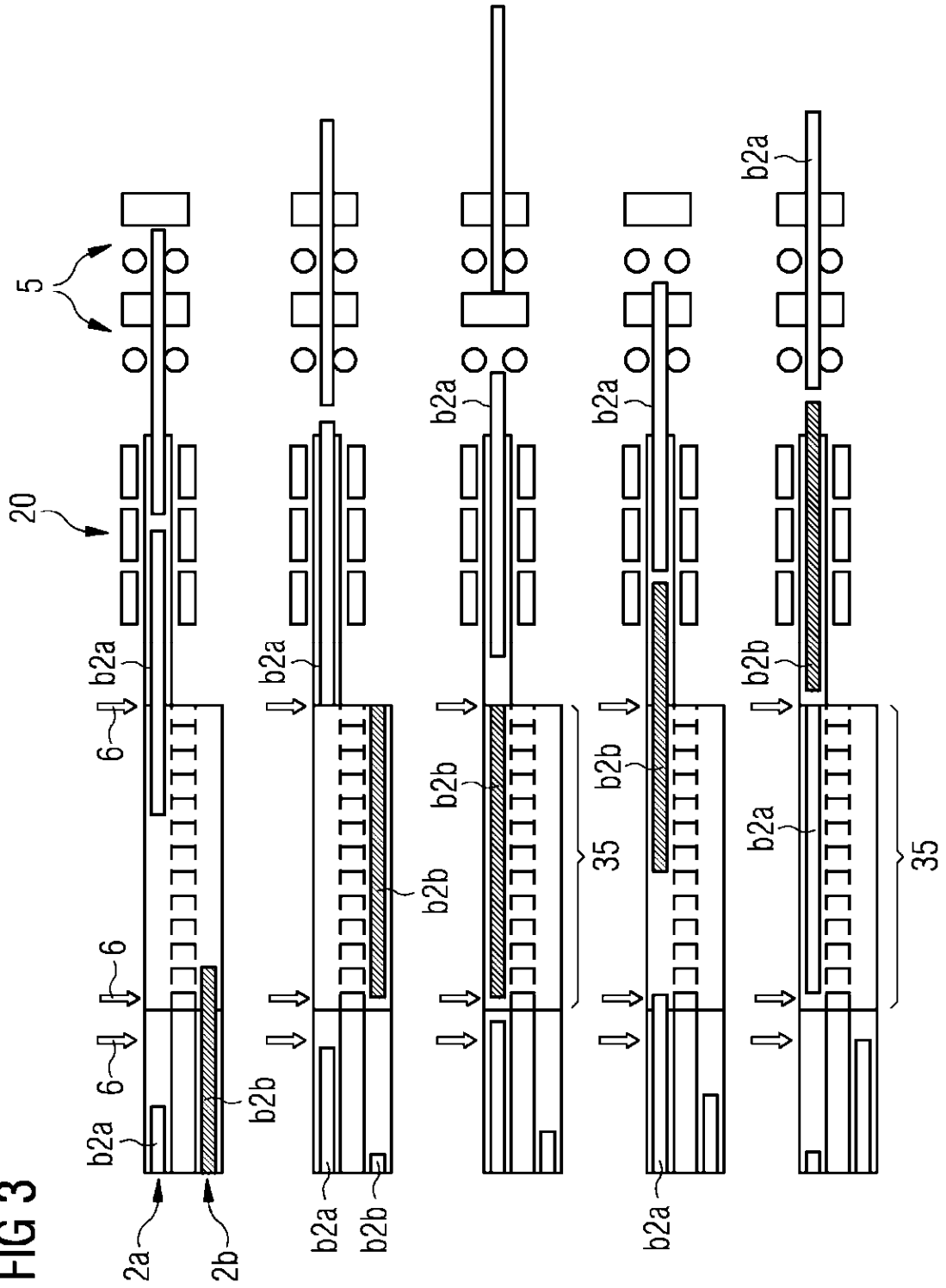




FIG 4

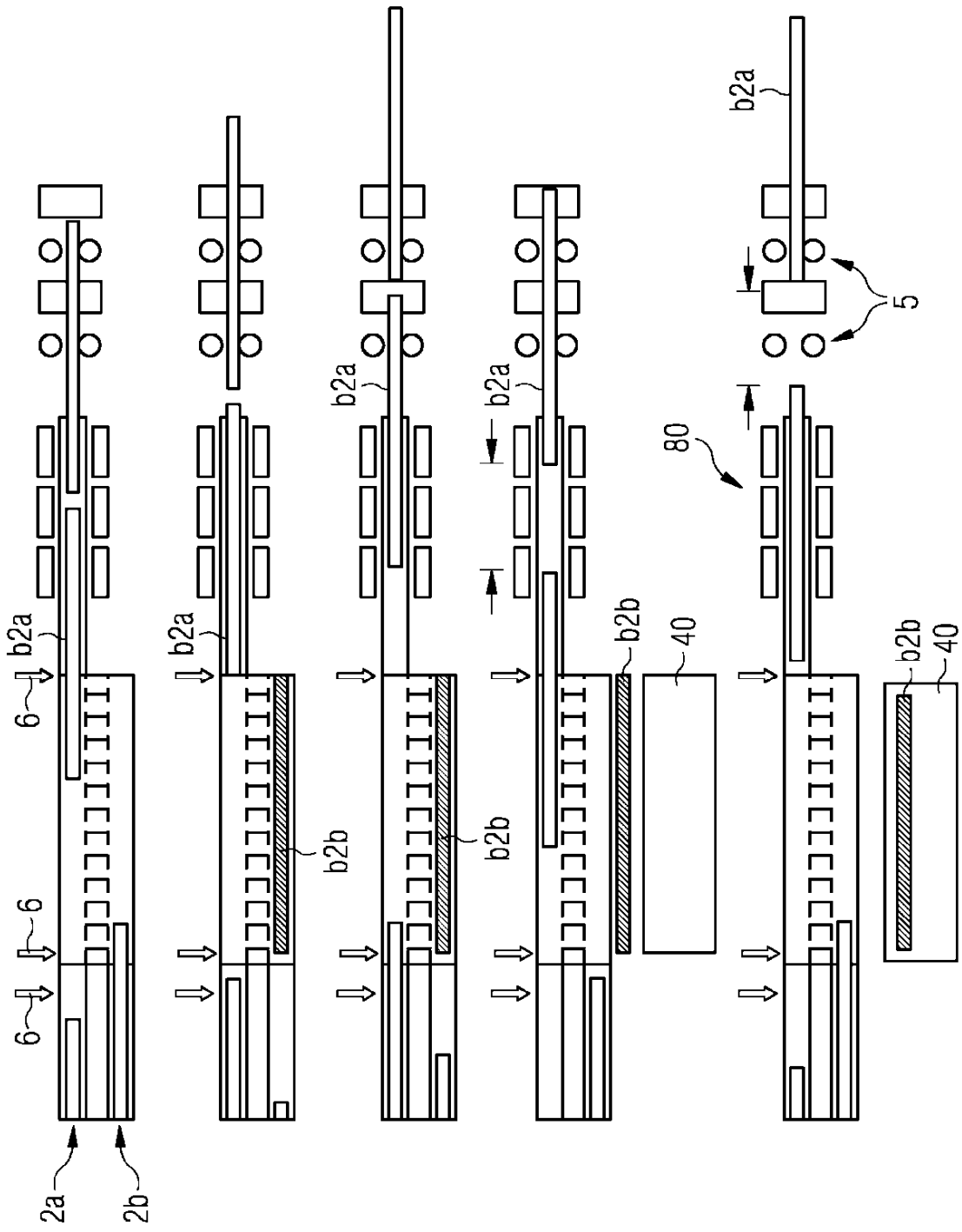


FIG 5

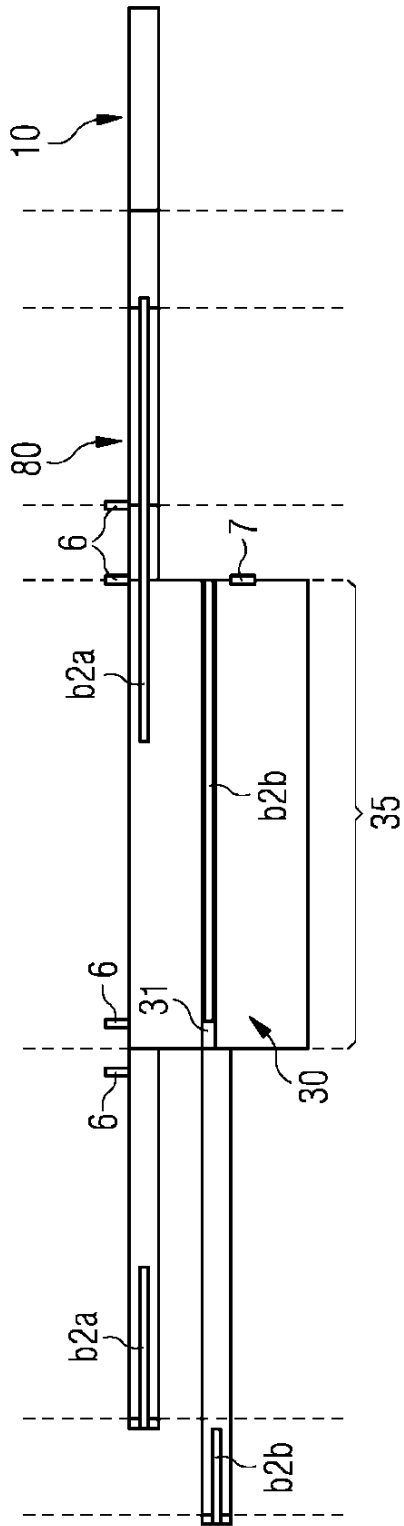


FIG 6

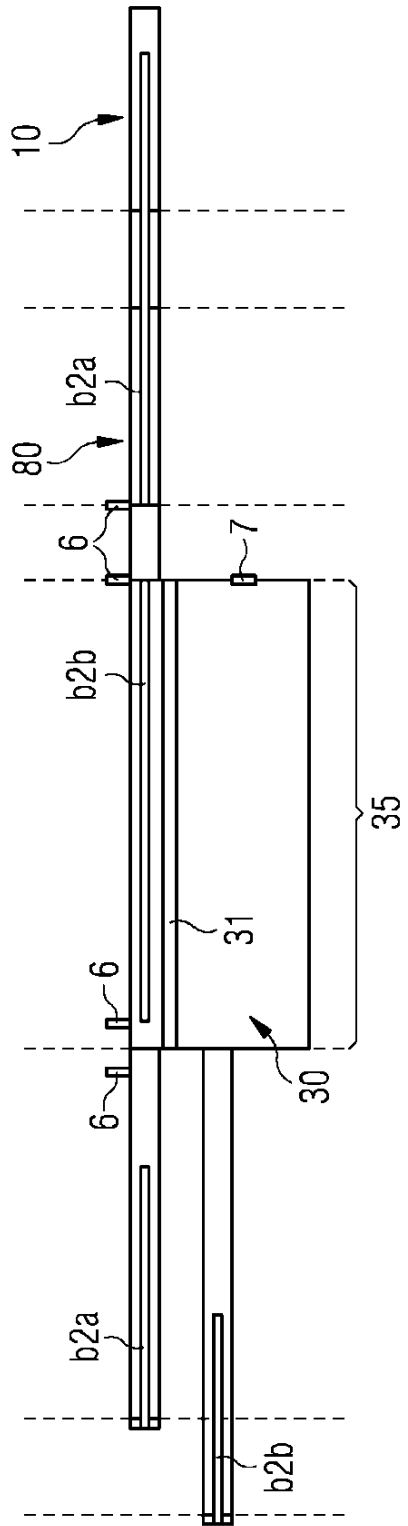


FIG 7

