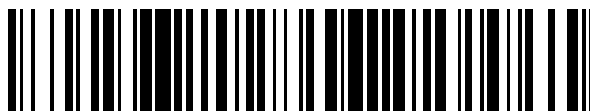


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 435**

51 Int. Cl.:

B22D 11/06 (2006.01)

B22D 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2011 PCT/EP2011/066820**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12041882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2011 E 11766944 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2605874**

54 Título: **Equipo y procedimiento para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada en un procedimiento de colada continua para fabricar una banda metálica**

30 Prioridad:

29.09.2010 EP 10181756

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

20.04.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

GRÜSS, ANSGAR

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 609 435 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).

EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA POSICIONAR AL MENOS UNO DE DOS RODILLOS DE COLADA EN UN PROCEDIMIENTO DE COLADA CONTINUA PARA FABRICAR UNA BANDA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

5

La invención se refiere a un equipo para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada, que presentan respectivos ejes longitudinales de rodillo de colada para fabricar una banda metálica. La invención se refiere además a un procedimiento para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada en un procedimiento de colada para fabricar una banda metálica.

10

Equipos y procedimientos del tipo antes mencionado son ya conocidos por el documento DE 698 13 424 T2. Aquí se describe la colada continua de bandas metálicas por medio de un equipo de colada de rodillos gemelos, en el que el metal fundido se lleva en una ranura de colada entre dos cilindros de colada o rodillos de colada refrigerados, que giran en sentidos contrarios. El metal fundido se transfiere a través de al menos una configuración de boquillas situada por encima de la ranura de colada a los rodillos de colada, formándose por encima de la ranura de colada entre los cilindros de colada un llamado baño de colada. El término "ranura de colada" designa aquí la zona en la que la distancia entre las superficies de los rodillos de colada es mínima. Las anchuras de ranura de colada usuales se encuentran aquí aproximadamente en el rango de <10 mm, en particular en el rango de <5 mm. En la superficie de cada rodillo de colada en contacto con el baño de colada forma el metal solidificado una cinta de banda, reuniéndose las dos cintas de banda en la ranura de colada entre los rodillos de colada en el llamado "kissing point" o punto de contacto para formar la banda metálica, que se extrae de la ranura de colada hacia abajo en la dirección de la gravedad. Entre las cintas de la banda se encuentra en ese momento todavía una capa de unión metálica pulposa, que es flexible y sólo en el curso de la evacuación de la banda metálica en la dirección de la gravedad desde la ranura de colada hacia abajo se enfría progresivamente e igualmente se solidifica. Con el fin de evitar una fuga de metal líquido en la zona de ambos extremos del baño de colada, se encierra usualmente el baño de colada que se forma entre dos placas o diques laterales que están en acoplamiento deslizante con las superficies frontales de los rodillos de colada.

30

Se genera una banda metálica de dimensiones próximas a las finales, que bien se extrae directamente tras recorrer la ranura de colada y enfriarse como banda terminada o bien se lamina hasta el grosor de banda o dimensión final deseados y se enfría.

35

El posicionamiento de los rodillos de colada en un tal proceso de colada es complejo y difícil. El grosor de la banda y/o el perfil de la banda metálica fabricada dependen principalmente de la calidad de los rodillos de colada, del tiempo de contacto y del arco de contacto de la cinta de la banda y el rodillo de colada, así como de la posición del "kissing point". Así debe ajustarse exactamente, además de la velocidad de los rodillos de colada, la anchura del intersticio entre los rodillos de colada, para producir una banda metálica del grosor de banda y el perfil de banda deseados.

40

Según el documento DE 698 13 424 T2 se monta al menos uno de los rodillos de colada en un par de soportes de rodillos móviles, que permiten que el rodillo de colada se mueva en dirección hacia el otro rodillo de colada o alejándose del mismo. Un dispositivo de tope limita el movimiento del/de los rodillo/s de colada y fija el mínimo intersticio que puede lograrse. Un bastidor del chasis de los rodillos en el que están sujetos los rodillos de colada y dispositivos de tope, se eleva a la posición de funcionamiento por medio de un equipo elevador, que comprende unidades de cilindros hidráulicos y se sujeta en esta posición por medio de unidades de cilindros hidráulicos horizontales y se aprisiona fijamente, con lo que la anchura del intersticio queda fija.

45

50

Incluso cuando cambia un solo parámetro que afecta al grosor de la banda y al perfil de la banda, tal como la calidad de los rodillos de colada durante la operación de colada en marcha, por ejemplo modificando el perfil de la superficie del/de los rodillo/s de colada, se modifica el grosor de la banda y/o el perfil de la banda metálica generada. También modificaciones en el área de una aportación de refrigerante a los rodillos de colada o en el área del accionamiento de los rodillos de colada, pueden influir sobre el grosor de la banda que se alcanza y/o el perfil de la banda. Con frecuencia se presenta también el efecto de que la banda metálica tiene a través de su anchura un grosor de banda diferente. Un cambio en el ancho del intersticio predeterminado al principio en unos milímetros por medio de un cambio en la distancia entre los extremos de los dos rodillos de colada, en uno o ambos extremos de los rodillos de colada, puede ser necesario para mantener el grosor de la banda y/o el perfil de la banda. Un ajuste necesario de la anchura del intersticio para corregir la posición de los rodillos de colada durante el servicio de colada, no era posible hasta ahora según el estado de la técnica.

55

60

ES 2 609 435 T3

5 El documento DE 10 2008 057 818 A1 describe un procedimiento de colada continua y un equipo de colada continua con dos tambores que giran en sentidos contrarios y con carcargas de cojinete para alojar tal que puedan girar los ejes de los tambores que sobresalen en los extremos opuestos de los tambores. En el lado de al menos uno de los tambores incluye el equipo de colada continua un segmento de base, un brazo con un segmento terminal, al que está fijada la carcarga del cojinete, y un segmento terminal opuesto, montado tal que puede girar sobre el segmento de base. Además existe un dispositivo de ajuste para hacer girar el brazo, para mover ambos tambores acercándose uno a otro o alejándose uno de otro.

10 El documento EP 1 092 490 A1 da a conocer una máquina de colada en banda para generar una banda metálica, así como un procedimiento para controlar la misma.

15 Es objetivo de la invención proporcionar un equipo y un procedimiento para posicionar rodillos de colada en un procedimiento de colada continua para generar una banda metálica que permitan una mejor adaptación de la anchura del intersticio durante la operación de colada.

El objetivo se consigue para el equipo para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada, que presentan respectivos ejes longitudinales de los rodillos de colada, en un proceso de colada continua para producir una banda metálica, en el que el mismo incluye lo siguiente:

- 20 - al menos un elemento de bastidor,
- al menos un par de elementos de palanca por cada rodillo de colada a posicionar, cuyos elementos de palanca están apoyados tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un primer eje de giro fijo, dispuesto en el elemento de bastidor, de los que al menos hay uno, presentando los primeros ejes de giro de los elementos de palanca un primer eje longitudinal común,
- 25 - en cada caso un cilindro elevador, dispuesto en el elemento de bastidor, de los que al menos hay uno, por cada elemento de palanca, encajando el cilindro elevador en un segundo extremo del correspondiente elemento de palanca y estando por lo tanto unido articuladamente y pudiendo accionarse los cilindros elevadores independientemente uno de otro, tal que puede ajustarse selectivamente una orientación no paralela de los ejes de los rodillos de colada,
- 30 - al menos un receptáculo por cada elemento de palanca para alojar al menos un sistema de cojinete, estando unidos los sistemas de cojinete con el respectivo receptáculo a través de un cojinete de giro, para el apoyo giratorio de cada extremo del rodillo de colada a posicionar, estando dispuesto el receptáculo, de los que al menos hay uno en un lado superior del elemento de palanca y
- 35 - un tope de palanca por cada elemento de palanca, dispuesto en al menos un elemento de bastidor, tomando contacto una superficie de contacto dispuesta sobre un lado inferior del correspondiente elemento de palanca con una superficie de tope del correspondiente tope de la palanca, al menos cuando el correspondiente cilindro elevador se encuentra en la posición de reposo.

40 El objetivo se consigue para el procedimiento para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada que giran en sentidos contrarios en un proceso de colada para fabricar una banda metálica, introduciéndose un metal líquido a colar desde arriba en una ranura de colada formada entre los dos rodillos de colada, formándose por encima de la ranura de colada en contacto con los dos rodillos de colada que giran un baño de colada y utilizándose un equipo correspondiente a la invención, en el que se realizan las siguientes etapas del procedimiento:

- 45 a) Posicionar el rodillo de colada, de los que al menos hay uno, llevando los cilindros elevadores que pueden accionarse independientemente entre sí a respectivas posiciones de trabajo;
- b) accionar al menos un rodillo de colada que gira alrededor de su eje longitudinal del rodillo de colada mediante respectivas unidades de accionamiento;
- 50 c) captar al menos un parámetro de colada que influye en un grosor de la banda y/o un perfil de la superficie de la banda metálica, en particular un parámetro de colada del grupo que incluye
 - una fuerza de presión del rodillo de colada posicionado sobre al menos un sistema de cojinete,
 - una calidad de la superficie de los rodillos de colada,
 - 55 - un grosor de banda y/o una velocidad y/o una temperatura y/o una distribución de la temperatura y/o una posición espacial y/o un perfil de la superficie de la banda metálica formada por la ranura de colada y descargada verticalmente hacia abajo,
 - una anchura de intersticio de la ranura de colada,
 - una temperatura del metal líquido a colar;
 - una temperatura de un refrigerante para enfriar los rodillos de colada;
 - 60 - datos de accionamiento de las unidades de accionamiento; y
- d) corregir la posición de trabajo de al menos un cilindro elevador en función de al menos un parámetro de colada captado.

5 El equipo correspondiente a la invención y el procedimiento de la invención permiten el ajuste o variación de la anchura del intersticio entre los rodillos de colada durante la operación de colada en curso y un cambio del arco de contacto entre el metal a colar y el rodillo de colada y por lo tanto una influencia rápida sobre el grosor de la banda y/o el perfil de la banda metálica generada durante la operación de colada en curso.

10 Normalmente, cada extremo del rodillo de colada, de los que al menos hay uno, se puede posicionar entonces con amplia independencia de su otro extremo dentro de la zona de ajuste usualmente necesaria para la anchura del intersticio. Esto se realiza porque los cilindros elevadores pueden accionarse independientemente entre sí.

15 Esto no sólo permite un ajuste de la anchura del intersticio de tal manera que la posición de al menos un rodillo de colada se modifica con respecto al otro rodillo de colada, permaneciendo alineados en paralelo los ejes longitudinales de los rodillos de colada. En este primer caso, presenta la ranura de colada vista verticalmente desde arriba sobre los rodillos de colada una sección transversal rectangular. Sino que también es posible un cambio de anchura del intersticio en el que la posición de al menos un rodillo de colada se modifica con relación al otro rodillo de colada de tal manera que los ejes longitudinales de los rodillos de colada no están alineados o ya no están alineado en paralelo. En este caso, el intersticio de colada presenta visto verticalmente desde arriba sobre los rodillos de colada una sección transversal cuadrangular, no estando los lados longitudinales del rectángulo, siguiendo los ejes longitudinales de los rodillos de colada, vistos perpendicularmente desde arriba, alineados en paralelo entre sí. Entonces están los ejes longitudinales de los rodillos de colada más distanciados entre sí en uno de sus extremos que en su respectivo otro extremo.

25 En el marco de la invención es posible una adaptación óptima de la anchura del intersticio entre los rodillos de colada al perfil de la superficie de los rodillos de colada que varía durante la operación de colada, por ejemplo debido al desgaste, así como a otros parámetros que varían, que tienen una influencia sobre el grosor de la banda y/o el perfil de la banda metálica a fabricar. Ahora no es necesario un ajuste exacto de la anchura del intersticio ya antes de montar el equipo en la posición de realización de la colada o bien en el lugar de la utilización en una línea de fabricación de bandas.

30 El grosor de la banda y/o el perfil de la banda metálica generada pueden así ventajosamente mantenerse especialmente uniformes y mejorarse así la calidad de la banda metálica. Además pueden alcanzarse con el mismo juego de rodillos de colada tiempos de colada más largos, ya que es posible una adaptación de la anchura del intersticio a la calidad de los rodillos de colada, que va variando y puede retrasarse el mantenimiento de los rodillos de colada. Esto reduce los costes de fabricación de bandas metálicas.

35 En la posición de reposo del equipo, en la que no hay suministro de energía y la ranura de colada presenta la máxima anchura del intersticio, descansan los elementos de elevación, debido a su propio peso, sobre los topes de las palancas, apoyándose una superficie de contacto dispuesta en el lado inferior del correspondiente elemento de palanca sobre una superficie de tope del correspondiente tope de la palanca. En esta posición puede realizarse un sencillo control, mantenimiento y calibrado de la posición del equipo y de la ranura de colada.

40 El equipo correspondiente a la invención y el procedimiento correspondiente a la invención son adecuados en particular para fabricar bandas metálicas de acero, con preferencia de acero afinado o de acero al carbono.

45 Con preferencia se fabrican mediante el equipo correspondiente a la invención y el procedimiento correspondiente a la invención bandas metálicas con una anchura de banda en la gama de 0,5 a 2 m, en particular en la gama de 1 m a 1,5 m y un grosor de banda de < 10 mm, en particular de < 5 mm.

50 Para captar la anchura del intersticio real se ha acreditado captar la distancia mínima entre los rodillos de colada mediante una medición de la distancia.

55 En una variante especialmente preferente del equipo correspondiente a la invención está equipado el mismo para posicionar ambos rodillos de colada en el proceso de colada continua para fabricar la banda metálica e incluye un segundo par de elementos de palanca, estando apoyados estos elementos de palanca tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un segundo eje de giro fijo, dispuesto en el elemento de bastidor, de los que al menos hay uno, presentando los segundos ejes de giro un segundo eje longitudinal común, dispuesto en paralelo al primer eje longitudinal, estando orientados los primeros extremos de los elementos de palanca de ambos pares de elementos de palanca uno hacia otro. De esta manera puede modificarse la posición de en cada caso ambos extremos de ambos rodillos de colada, siendo posible en la gama de ajuste usual una variación de la posición bastante independiente de los cuatro extremos.

- 5 Es ventajoso que exista una unidad de accionamiento por cada par de elementos de palanca, que está equipada para poner a girar el rodillo de colada que puede posicionarse mediante el par de elementos de palanca alrededor de su eje longitudinal del rodillo de colada. Así puede accionarse cada uno de ambos rodillos de colada con su velocidad de giro independientemente del otro rodillo de colada.
- 10 Se ha comprobado que es favorable que la unidad de accionamiento esté asociada a uno de los elementos de palanca del correspondiente par de elementos de palanca y esté fijada ocupando poco espacio en el sistema de cojinete, de los que al menos hay uno, situado en el elemento de palanca. Pero también es posible alternativamente una fijación por ejemplo al elemento de bastidor. Una tal configuración de la unidad de accionamiento, dado el caso incluyendo la unidad de alimentación de energía, minimiza su influencia perjudicial sobre la ranura de colada.
- 15 Con preferencia está dispuesto enfrente de la unidad de accionamiento un contrapeso en el otro extremo del rodillo de colada. Esto impide una deformación del rodillo de colada y asegura una velocidad de giro uniforme del rodillo de colada.
- 20 La distancia entre los elementos de palanca del correspondiente par de elementos de palanca puede modificarse preferentemente tal que pueda adaptarse la distancia a una longitud del rodillo de colada a sujetar por el par de elementos de palanca. De esta manera, puede funcionar el equipo con diferentes longitudes de rodillos de colada y pueden generarse bandas metálicas de anchura de banda diferente. Naturalmente, tal ajuste de la distancia entre los elementos de palanca del correspondiente par de elementos de palanca sólo es posible antes de iniciarse el proceso de colada cuando se utilizan los rodillos de colada deseados, pero no durante la operación de colada en marcha.
- 25 En la zona del/de los primer/os eje/s de rotación y dado el caso del/de los segundo/s eje/s de rotación es particularmente preferente la conexión de al menos una tubería de suministro de refrigerante, a través de la cual se puede suministrar el refrigerante al respectivo rodillo de colada. Esto asegura un enfriamiento suficiente del metal líquido en el rodillo de colada respectivo, formándose una cinta de banda y una separación segura de las cintas de banda respecto a las superficies de los rodillos de colada después de pasar a través del intersticio de colada. Se minimiza la influencia de variaciones en el suministro de refrigerante sobre la ranura de colada. También se instalan preferentemente otras conexiones para otros medios, etc. en la zona del/de los primer/os y/o segundo/s eje/s de rotación.
- 30 El sistema de cojinete, de los que al menos hay uno, está unido con el receptáculo, de los que al menos hay uno, a través de un cojinete de giro. En particular, deslizan los cojinetes de giro sobre respectivos carros dispuestos horizontalmente. Estas medidas reducen las cargas mecánicas en la zona del cilindro elevador.
- 35 Para poder realizar un ajuste óptimo del "kissing point", el sistema de cojinete, de los que al menos hay uno, está configurado preferiblemente ajustable en altura respecto al receptáculo, de los que al menos hay uno.
- 40 Al unir las cintas de banda, los rodillos de colada se ven sometidos a fuerzas elevadas, pudiendo utilizarse para un sistema de posicionamiento elementos elásticos ajustables en su rigidez elástica y/o circuitos servohidráulicos de regulación (individuales) de la fuerza.
- 45 Preferentemente presenta el sistema de cojinete, de los que al menos hay uno, por cada elemento de palanca, para determinar la fuerza de presión ejercida por el rodillo de colada sobre el sistema de cojinete, de los que al menos hay uno, al menos una unidad de medida de la fuerza, en particular en forma de una caja dinamométrica. Ésta está asociada preferentemente al sistema de posicionamiento. De esta manera pueden evitarse daños en la unidad de cojinete debido a una sobrecarga.
- 50 Se ha acreditado instalar – igualmente asociado al sistema de posicionamiento – en cada cilindro elevador un sensor de posición y/o en cada primer y/o segundo eje de giro un transmisor de giro. De esta manera puede captarse inequívocamente la posición actual del rodillo de colada.
- 55 Por cada par de elementos de palanca puede existir un elemento de bastidor, pudiendo llevarse la banda metálica a fabricar en dirección vertical hacia abajo entre los elementos de bastidor. Con preferencia está previsto cuando existen dos pares de elementos de palanca solamente un elemento de bastidor, al que están fijados ambos pares de elementos de palanca.
- 60 En particular incluye el equipo además al menos un dispositivo regulador, equipado para ajustar una posición de los cilindros elevadores en función de parámetros de colada que tienen influencia sobre el grosor de la banda y/o un perfil de la superficie de la banda metálica, en particular de parámetros de colada del grupo que incluye
- 65

- una fuerza de presión del rodillo de colada, de los que al menos hay uno, sobre el sistema de cojinete, de los que al menos hay uno
- una calidad de la superficie del rodillo de colada, de los que al menos hay uno,
- 5 - un grosor de la banda y/o velocidad y/o temperatura y/o distribución de la temperatura y/o posición espacial y/o un perfil de la superficie de la banda metálica fabricada,
- una anchura de intersticio correspondiente a la ranura de colada,
- una temperatura de un metal líquido a colar,
- una temperatura de un medio refrigerante para enfriar los rodillos de colada;
- 10 - datos de accionamiento de las unidades de accionamiento.

De esta manera es posible un posicionamiento especialmente rápido y selectivo del rodillo de colada, de los que al menos hay uno, durante la operación de colada en marcha. Igualmente es posible
15 alternativamente un accionamiento manual de los cilindros elevadores para lograr una modificación de la anchura del intersticio.

Para el procedimiento correspondiente a la invención se ha comprobado que es ventajoso realizar la corrección de la posición de trabajo, de las que al menos hay una, en función de al menos el parámetro de colada grosor de banda de la banda metálica y/o perfil de la superficie o bien perfil de la banda
20 metálica. Estos valores se captan en la banda metálica y se transmiten en particular al dispositivo regulador, de los que al menos hay uno, que a partir de ello determina la variación necesaria de la anchura del intersticio y ajusta la anchura del intersticio que se necesita modificando la posición de los cilindros elevadores.

25 Para captar el perfil de la superficie de la banda metálica se utilizan usualmente aparatos medidores de la planicidad, tal como por ejemplo se describe en el documento WO 2010/049209 A1.

30 Cuando falla la alimentación eléctrica del equipo, descienden los cilindros elevadores y se abre la ranura de colada hasta la máxima anchura de intersticio posible, con lo que se asume una posición segura para la persona y la máquina. Se minimiza el peligro de que se dañen los rodillos de colada.

Las figuras 1 - 6 muestran a modo de ejemplo un aparato posible correspondiente a la invención y un procedimiento posible correspondiente a la invención, así como la utilización posible de un tal equipo. Se muestra en:

- 35 figura 1 esquemáticamente un equipo para posicionar rodillos de colada en una vista lateral, es decir, vista sobre los lados frontales de los rodillos de colada;
- figura 2 un equipo para posicionar rodillos de colada en vista lateral en detalle, es decir, en vista sobre los lados frontales de los rodillos de colada de la figura 1;
- 40 figura 3 el equipo de la figura 2, en otra vista lateral en detalle, aquí sobre la superficie de la cubierta de uno de los rodillos de colada;
- figura 4 el equipo de la figura 2 y la figura 3, en otra vista lateral en detalle, aquí sobre la superficie de la cubierta del otro rodillo de colada;
- figura 5 esquemáticamente el equipo de las figuras 2 a 4 en vista en planta; y
- 45 figura 6 una línea de fabricación de bandas en vista lateral que incluye el equipo de las figuras 2 a 4,

La figura 1 muestra esquemáticamente un equipo 1 para posicionar dos rodillos de colada 2a, 2b que giran en sentidos contrarios alrededor de sus ejes longitudinales 2a', 2b' de los rodillos de colada en vista lateral, es decir, viendo las caras frontales de los rodillos de colada 2a, 2b. El equipo 1 es un denominado
50 equipo de colada de rodillos gemelos, en el que el metal fundido 4 se lleva desde un recipiente del baño de fusión metálico 3 a una ranura de colada 9 entre los dos rodillos de colada 2a, 2b refrigerados que giran en sentidos contrarios. El metal fundido se suministra a través de al menos un sistema de boquillas 3a situado sobre la ranura de colada 9 a los rodillos de colada 2a, 2b, formándose por encima de la ranura de colada 39 entre los rodillos de colada 2a, 2b, un llamado baño de colada 4a. El término "ranura de colada" 9 designa entonces la zona en la que una distancia o bien una anchura de intersticio 9a entre
55 las superficies de los rodillos de colada es mínima. Usualmente se encuentra la anchura de intersticio 9a de la ranura de colada 9, en función del grosor deseado para la banda, aproximadamente en <10 mm, en particular en el intervalo de 2 mm a 6 mm.

60 En la superficie de cada rodillo de colada 2a, 2b refrigerado se forma un depósito de metal 5, solidificándose progresivamente el metal depositado al aumentar el tiempo de contacto con el rodillo de

ES 2 609 435 T3

colada y configurando una cinta de banda 5a, reuniéndose ambas cintas de banda 5a, 5b en la ranura de colada 9 entre los rodillos de colada 2a, 2b en el llamado "kissing point" 6 para formar la banda metálica 10. Entre las cintas de banda 5a, 5b se encuentra en ese momento todavía una capa de unión metálica pulposa 5c, que durante la descarga de la banda metálica 10 en la dirección de la gravedad desde la ranura de colada 9 hacia abajo, se enfría progresivamente y también se solidifica. Con el fin de evitar la fuga de metal líquido 4 en la región de los dos extremos del baño de colada 4a o de los extremos de los rodillos de colada 2a, 2b, se encierra el baño de colada 4a usualmente entre dos placas laterales 28a, 28b, que encajan con deslizamiento con las caras frontales de los rodillos de colada 2a, 2b y cuya posición se indica aquí solamente mediante una línea discontinua, para una mejor visión del conjunto. La anchura de intersticio 9a de la ranura de colada 9 puede ajustarse por medio de las fuerzas 8a, 8b durante la operación de colada en curso. De este modo puede reaccionarse según la invención rápida y fiablemente a cambios durante la operación de colada, tales como el cambio de la calidad de la superficie de los rodillos de colada 2a, 2b.

La figura 2 muestra el equipo 1 para el posicionamiento de los rodillos de colada 2a, 2b en vista lateral en detalle, al igual que en la figura 1 sobre los lados frontales de los rodillos de colada 2a, 2b. La figura 3 muestra el equipo 1 según la figura 2, en otra vista lateral en detalle, sobre la superficie de la cubierta del rodillo de colada 2b. La figura 4 muestra el equipo 1 de la figura 2 y la figura 3 en otra vista lateral en detalle sobre la superficie de la cubierta del rodillo de colada 2a. Las mismas referencias que en la figura 1 designan los mismos elementos.

El equipo 1 incluye un elemento de bastidor 11 y cuatro elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d. Un par de elementos de palanca 12a, 12c está asociado al rodillo de colada 2a. Los elementos de palanca 12a, 12c están apoyados tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un primer eje de giro fijo, dispuesto en el elemento de bastidor 11, pudiendo verse en la figura 2 solamente el primer eje de giro 14a y presentando los primeros ejes de giro de los elementos de palanca 12a, 12c un primer eje longitudinal 15 común. Otro par de elementos de palanca 12b, 12d está asociado al rodillo de colada 2b. Los elementos de palanca 12b, 12d están apoyados tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un segundo eje de giro fijo, dispuesto en el elemento de bastidor 11, pudiendo verse en la figura 2 solamente el segundo eje de giro 14b y presentando los segundos ejes de giro de los elementos de palanca 12b, 12d un segundo eje longitudinal 15' común.

El equipo 1 incluye además un respectivo cilindro elevador 16a, 16b, 16c, 16d dispuesto en el elemento de bastidor 11 por cada elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d, encajando el cilindro elevador 16a, 16b, 16c, 16d en un segundo extremo del correspondiente elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d y estando así unido articuladamente mediante una articulación 17a, 17b.

Además existe un receptáculo 18a, 18b por cada elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d para alojar respectivos sistemas de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d para el apoyo giratorio de respectivos extremos del rodillo de colada 2a, 2b a posicionar, estando dispuesto el receptáculo 18a, 18b en un lado superior del elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d. Los receptáculos en los elementos de palanca 12c y 12d están realizados análogamente y por ello no se representan en detalle.

El equipo 1 incluye además un tope de palanca 20a, 20b dispuesto en el elemento de bastidor 11 por cada elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d, tomando contacto una superficie de contacto 22a, 22b dispuesta sobre un lado inferior del correspondiente elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d con una superficie de tope 21a, 21b del correspondiente tope de palanca 12a, 12b, 12c, 12d, al menos cuando el correspondiente cilindro elevador 16a, 16b, 16c, 16d se encuentra en la posición de reposo. Los topes de palanca asociados a los elementos de palanca 12c, 12d están realizados análogamente a como se representa en la figura 2 y por ello no se representan en detalle.

Existe una unidad de accionamiento 23a, 23b por cada par de elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d, la cual está equipada para hacer que giren los rodillos de colada 2a, 2b que pueden posicionarse mediante el par de elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d alrededor de su eje longitudinal 2a", 2b' del rodillo de colada. Las unidades de accionamiento 23a, 23b están unidas entonces mediante un engranaje 29 (ver figura 5) sincronizadamente con un motor 23. Por cada rodillo de colada 2a, 2b existe un dispositivo limpiador 31a, 31b para los rodillos de colada, por ejemplo en forma de un cepillo limpiador, que puede estar configurado girando en sentido contrario o también fijo respecto al rodillo de colada 2a, 2b a limpiar. El dispositivo limpiador 31a, 31b para los rodillos de colada sirve para eliminar adherencias a la superficie del rodillo de colada 2a, 2b y cuida de que la calidad de la superficie de la banda metálica 10 sea uniforme.

La unidad de accionamiento 23a, 23b está asociada a uno de los elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d del correspondiente par de elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d y está fijada al sistema de

ES 2 609 435 T3

cojinete 19a, 19b, 19c, 19d dispuesto en el elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d. Enfrente del motor 23 están dispuestos contrapesos 13a, 13b, que compensan total o al menos parcialmente las sollicitaciones a flexión de los rodillos de colada 2a, 2b debidas al motor 23 situado lateralmente, engranaje 29 y unidades de accionamiento 23a, 23b.

5

La distancia entre los elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d del correspondiente par de elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d puede modificarse antes del arranque de la operación de colada tal que pueda adaptarse la distancia a una longitud del rodillo de colada 2a, 2b a sujetar por el par de elementos de palanca 12a, 12b, 12c, 12d. Los dispositivos de ajuste 30a, 30c necesarios para ajustar la distancia entre los elementos de palanca 12a, 12c de uno de los rodillos de colada 2a y los dispositivos de ajuste 30b, 30d necesarios para ajustar la distancia entre los elementos de palanca 12b, 12d del otro rodillo de colada 2b, se representan sólo esquemáticamente en forma de flechas dobles.

10

En la zona del/de los primero/s eje/s de giro 14a y dado el caso del/de los segundo/s eje/s de giro 14b están conectadas tuberías de suministro de refrigerante 24, 24' (ver figura 5), a través de las cuales se suministra refrigerante al respectivo rodillo de colada 2a, 2b. Por ejemplo se utiliza como medio refrigerante agua, que se conduce a través de los rodillos de colada 2a, 2b y se evacúa a través de tuberías de salida del medio refrigerante 25, 25'.

15

Los sistemas de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d están unidos con el respectivo receptáculo 18a, 18b a través de un cojinete de giro, que desliza sobre un carro dispuesto horizontalmente. Tales carros, al igual que los cojinetes de los rodillos de colada, han de realizarse tal que tengan bajo rozamiento. Además los sistemas de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d están configurados ajustables en altura respecto a los correspondientes receptáculos 18a, 18b. Esto se representa esquemáticamente en las figuras 3 y 4 mediante flechas dobles en la zona del sistema de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d.

20

25

Por cada par de elementos de palanca 12a, 12c; 12b, 12d pueden existir uno o varios elementos de bastidor 11 autónomos, pudiendo conducirse la banda metálica 10 a fabricar en dirección vertical hacia abajo pasando por delante de los elementos de bastidor 11 existentes o pasando a través de los mismos. Varios elementos de bastidor 11 se ensamblan en este caso por ejemplo mediante elementos de unión separados, no dibujados aquí, con todos los otros componentes necesarios, para formar un equipo a modo de chasis, que se utiliza en una línea de fabricación de bandas 100 (véase por ejemplo la figura 6). Si el sistema de bastidor 11 está realizado en una sola pieza, se ensambla el mismo igualmente con todos los otros componentes necesarios para formar un equipo 1 a modo de chasis y una línea de fabricación de bandas 100 (véase por ejemplo la figura 6).

30

35

La figura 5 muestra esquemáticamente el equipo 1 de las figuras 2 a 4 en vista en planta sobre los rodillos de colada 2a, 2b. Las referencias que coinciden con las de las figuras 1 a 4 designan los mismos elementos. En esta vista pueden verse claramente el motor 23, el engranaje 29, las unidades de accionamiento 23a, 23b y los contrapesos 13a, 13b situados enfrente de los mismos. También puede verse el sistema de las tuberías de suministro de refrigerante 24, 24' y las tuberías de salida del medio refrigerante 25, 25'. En cada uno de los cilindros elevadores 16a, 16b, 16c, 16d está instalado un sistema de transmisores de posición 32a, 32b, 32c, 32d, aquí representado esquemáticamente, con transmisores de posición 32a', 32b', 32c', 32d'. Los sistemas de transmisores de posición 32a, 32b, 32c, 32d incluyen además respectivos elementos elásticos 34a, 34b, 34c, 34d, de rigidez elástica ajustable, para generar las fuerzas 8a, 8b para ensamblar las cintas de banda 5a, 5b (véase al respecto la figura 1), así como conductos adecuados para el medio de presión 35a, 35b, 35c, 35d para los transmisores de posición 32a', 32b', 32c', 32d'.

40

45

Los sistema de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d presentan por cada elemento de palanca 12a, 12b, 12c, 12d, para determinar la fuerza de presión ejercida por el correspondiente rodillo de colada 2a, 2b sobre el correspondiente sistema de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d, opcionalmente respectivas unidades de medición de fuerza 26a, 26b, 26c, 26d, que igualmente están asociadas al sistema de posicionamiento 32a, 32b, 32c, 32d.

50

55

La figura 6 muestra una línea de fabricación de bandas 100 en vista lateral, que incluye el equipo 1 según las figuras 1 a 5, que es alimentado con metal líquido 4 a través de recipientes de baño de fusión metálico 3, 3'. Aquí se dispone también de un dispositivo auxiliar de orientación 36 que puede girar, mediante el cual la banda metálica 10 se desvía hasta la horizontal solamente al principio del proceso de colada, al igual que un bastidor de laminación 38 para reducir el grosor de la banda metálica 10, una línea de enfriamiento 39 para enfriar la banda metálica laminada 10' y un sistema de bobinado 40 para la banda metálica enfriada 10". La banda metálica enfriada 10" se corta a la longitud adecuada en la zona del sistema de bobinado 40 y se enrolla en bobinas.

60

ES 2 609 435 T3

El equipo 1 incluye aquí un dispositivo regulador 27, que está equipado para regular la posición de los cilindros elevadores 16a, 16b, 16c, 16d en función de los parámetros de colada que influyen en el grosor de la banda y/o el perfil de la superficie de la banda metálica, que se captan mediante tres sistemas de medida 37 en la banda metálica 10 que pasa por delante en dirección hacia el bastidor de laminado 38.

5 Los parámetros de colada pueden elegirse por ejemplo a partir del grupo que incluye una fuerza de presión del rodillo de colada 2a, 2b, de los que al menos hay uno, sobre el sistema de cojinete 19a, 19b, 19c, 19d, una calidad de la superficie de los rodillos de colada 2a, 2b, un grosor de banda y/o velocidad y/o temperatura y/o distribución de la temperatura y/o posición espacial y/o perfil de la superficie de la banda metálica fabricada y/o una anchura de intersticio 9a de la ranura de colada 9 y/o una temperatura

10 de un metal líquido 4 a colar, etc. Aquí se determinan mediante los sistemas de mediciones 37 la temperatura de la banda metálica 10, el perfil de la superficie de la banda metálica 10 fabricada, así como el grosor de la banda metálica 10 como parámetros de colada, en base a los cuales se regula la posición de uno o de ambos rodillo/s de colada 2a, 2b. Si se mide por ejemplo en un lado de la banda metálica 10 un grosor de la banda demasiado grande, se reduce en ese lado la anchura de intersticio 9a entre los rodillos de colada 2a, 2b, moviendo los mismos relativamente entre sí, acercándolos uno al otro. Esto se realiza corrigiendo las posiciones de trabajo de uno o varios cilindros elevadores 16a, 16b, 16c, 16d en función del o de los parámetro/s de colada captado/s. En el otro lado de la banda metálica 10, en el que el grosor de la banda se sigue encontrando dentro de la gama deseada, no se modifica la anchura del intersticio 9a. Así puede reaccionarse rápidamente y con fiabilidad a variaciones que se produzcan

15 durante la operación de colada, como por ejemplo variación de la calidad o dimensiones de la superficie de los rodillos de colada 2a, 2b, para garantizar una calidad uniforme de la banda metálica.

Alternativamente puede incluir una línea de fabricación de bandas también simplemente recipientes de baño de fusión metálico 3, 3', un equipo 1, una línea de enfriamiento 39 y un sistema de bobinado 40, si

25 ha de fabricarse una banda terminada.

Las figuras 1 a 6 pretenden describir simplemente a modo de ejemplo equipos y procedimientos posibles, así como posibilidades de utilización del equipo. Evidentemente le es posible sin más al especialista modificar la configuración de los componentes, como por ejemplo la forma de los elementos de palanca o

30 de los rodillos de colada, la forma y cantidad del/de los elementos de bastidor, la forma del correspondiente sistema de cojinete o receptáculo, la posición de los primeros y segundos ejes de giro, las articulaciones, topes de palanca, superficies de palanca, etc., así como la forma de las placas laterales y la posición del sistema de suministro del refrigerante. En lugar de cilindros elevadores, pueden utilizarse también otros elementos elevadores, siempre que éstos sean adecuados para las duras condiciones del entorno en el lugar de utilización. También puede modificarse la línea de fabricación de bandas,

35 aumentando la cantidad de bastidores de laminación, etc., sin abandonar la idea básica de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo (1) para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada (2a, 2b), que presentan respectivos ejes longitudinales (2a", 2b") de los rodillos de colada, en un proceso de colada continua para producir una banda metálica (10), que incluye:
- al menos un elemento de bastidor (11),
 - al menos un par de elementos de palanca (12a, 12c) por cada rodillo de colada (2a) a posicionar, cuyos elementos de palanca (12a, 12c) están apoyados tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un primer eje de giro (14a) fijo, dispuesto en el elemento de bastidor (11), de los que al menos hay uno, presentando los primeros ejes de giro de los elementos de palanca (12a, 12c) un primer eje longitudinal (15) común,
 - en cada caso un cilindro elevador (16a, 16c), dispuesto en el elemento de bastidor (11), de los que al menos hay uno, por cada elemento de palanca (12a, 12c), encajando el cilindro elevador (16a, 16c) en un segundo extremo del correspondiente elemento de palanca (12a, 12c) y estando por lo tanto unido articuladamente y pudiendo accionarse los cilindros elevadores (16a, 16c) independientemente uno de otro, tal que puede ajustarse selectivamente una orientación no paralela de los ejes longitudinales (2a', 2b"), de los rodillos de colada,
 - al menos un receptáculo (18a) por cada elemento de palanca (12a, 12c) para alojar al menos un sistema de cojinete (19a, 19c), estando unidos los sistemas de cojinete (19a, 19c) con el respectivo receptáculo (18a) a través de un cojinete de giro, para el apoyo giratorio de cada extremo del rodillo de colada (2a) a posicionar, estando dispuesto el receptáculo (18a), de los que al menos hay uno, en un lado superior del elemento de palanca (12a, 12c) y
 - un tope de palanca (20a) por cada elemento de palanca (12a, 12c), dispuesto en al menos un elemento de bastidor (11), tomando contacto una superficie de contacto (22a) dispuesta sobre un lado inferior del correspondiente elemento de palanca (12a, 12c) con una superficie de tope (21a) del correspondiente tope de la palanca (12a, 12c), al menos cuando el correspondiente cilindro elevador (16a, 16c) se encuentra en la posición de reposo.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30 2. Equipo según la reivindicación 1, para posicionar ambos rodillos de colada (2a, 2b) en el proceso de colada continua para producir la banda metálica (10), que incluye un segundo par de elementos de palanca (12b, 12d), cuyos elementos de palanca (12b, 12d) están apoyados tal que pueden girar en cada caso en un primer extremo alrededor de un segundo eje de giro (14b) fijo, dispuesto en el elemento de bastidor (11), de los que al menos hay uno, presentando los segundos ejes de giro un segundo eje longitudinal (15) común dispuesto en paralelo al primer eje longitudinal (15) y estando los primeros extremos de los elementos de palanca (12a, 12b, 12c, 12d) de ambos pares de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) orientados uno hacia otro.
- 35
- 40 3. Equipo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que existe una unidad de accionamiento (23a, 23b) por cada rodillo de colada (2a, 2b), que está equipada para poner a girar el rodillo de colada (2a, 2b), que puede posicionarse mediante el par de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) alrededor de su eje longitudinal (2a', 2b'), del rodillo de colada.
- 45
- 50 4. Equipo según la reivindicación 3, en el que la unidad de accionamiento (23a, 23b), está asociada a uno de los elementos de palanca (12a, 12b, 12c, 12d) del correspondiente par de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) y está dispuesta en el sistema de cojinete (19a, 19b), de los que al menos hay uno, situado en el elemento de palanca (12a, 12b, 12c, 12d).
- 55
- 60 5. Equipo según la reivindicación 4, en el que enfrente de la unidad de accionamiento (23a, 23b), está dispuesto un contrapeso (13a, 13b).
- 65 6. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que una distancia entre los elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) del correspondiente par de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) puede modificarse tal que puede adaptarse la distancia a una longitud del rodillo de colada (2a, 2b) a sujetar por el par de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d).
7. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que en la zona del/de los primer/os eje/s de rotación (14a) y dado el caso del/de los segundo/s eje/s de rotación (14b) está conectada al menos una tubería de suministro de refrigerante (24, 24'), a través de la cual se puede suministrar refrigerante al respectivo rodillo de colada (2a, 2b),
8. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 7,

ES 2 609 435 T3

en el que el sistema de cojinete (19a, 19b, 19c, 19d), de los que al menos hay uno, está unido con el receptáculo (18a, 18b, 18c, 18d), de los que al menos hay uno, a través de un cojinete de giro.

- 5 9. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 8,
en el que el sistema de cojinete (19a, 19b, 19c, 19d), de los que al menos hay uno, está configurado ajustable en altura respecto al receptáculo (18a, 18b, 18c, 18d), de los que al menos hay uno.
- 10 10. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 9,
en el que el sistema de cojinete (19a, 19b, 19c, 19d), de los que al menos hay uno, presenta por cada elemento de palanca (12a, 12b, 12c, 12d), para determinar la fuerza de presión ejercida por el rodillo de colada (2a, 2b) sobre el sistema de cojinete (19a, 19b, 19c, 19d), de los que al menos hay uno, al menos una unidad de medida de la fuerza (26a, 26b, 26c, 26d).
- 15 11. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 10,
en el que por cada par de elementos de palanca (12a, 12c; 12b, 12d) existe un elemento de bastidor (11).
- 20 12. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 11,
en el que en cada cilindro elevador (16a, 16b, 16c, 16d) está instalado un sensor de posición (32a', 32b', 32c', 32d') y/o en cada primer/segundo eje de giro (14a, 14b) un transmisor de giro.
- 25 13. Procedimiento para posicionar al menos uno de dos rodillos de colada (2a, 2b) que giran en sentidos contrarios en un proceso de colada para fabricar una banda metálica (10), introduciéndose un metal líquido (4) a colar desde arriba en una ranura de colada (9) formada entre los dos rodillos de colada (2a, 2b), formándose por encima de la ranura de colada (9) en contacto con los dos rodillos de colada (2a, 2b) que giran un baño de colada (4a) y utilizándose un equipo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, con las siguientes etapas:
- 30 a) posicionar el rodillo de colada (2a, 2b), de los que al menos hay uno, llevando los cilindros elevadores (16a, 16b, 16c, 16d), que pueden accionarse independientemente entre sí, a respectivas posiciones de trabajo;
- b) accionar al menos un rodillo de colada (2a, 2b) que gira alrededor de su eje longitudinal (2a', 2b') del rodillo de colada mediante respectivas unidades de accionamiento (23a, 23b);
- 35 c) captar al menos un parámetro de colada que influye en un grosor de la banda y/o un perfil de la superficie de la banda metálica (10) y
- d) corregir las posiciones de trabajo de al menos un cilindro elevador (16a, 16b, 16c, 16d) en función de al menos un parámetro de colada captado.
- 40 14. Procedimiento según la reivindicación 13,
en el que el parámetro de colada, de los que al menos hay uno, se elige a partir del grupo que incluye
- una fuerza de presión del rodillo de colada (2a, 2b) posicionado sobre al menos un sistema de cojinete (19a, 19b, 19c, 19d),
 - una calidad de la superficie de los rodillos de colada (2a, 2b),
 - 45 - un grosor de banda y/o una velocidad y/o una temperatura y/o una distribución de la temperatura y/o una posición espacial y/o un perfil de la superficie de la banda metálica (10) formada por la ranura de colada (9) y descargada verticalmente hacia abajo,
 - una anchura de intersticio (9a) de la ranura de colada (9),
 - una temperatura del metal líquido (4) a colar;
 - una temperatura de un refrigerante para enfriar los rodillos de colada (2a, 2b);
 - 50 - datos de accionamiento de las unidades de accionamiento (23a, 23b) para accionar los rodillos de colada (2a, 2b).
- 55 15. Procedimiento según la reivindicación 13 o la reivindicación 14,
en el que la corrección de la posición de trabajo, de las que al menos hay una, se realiza en función de al menos el parámetro de colada grosor de banda de la banda metálica (10) y/o perfil de la superficie de la banda metálica (10).

FIG 2

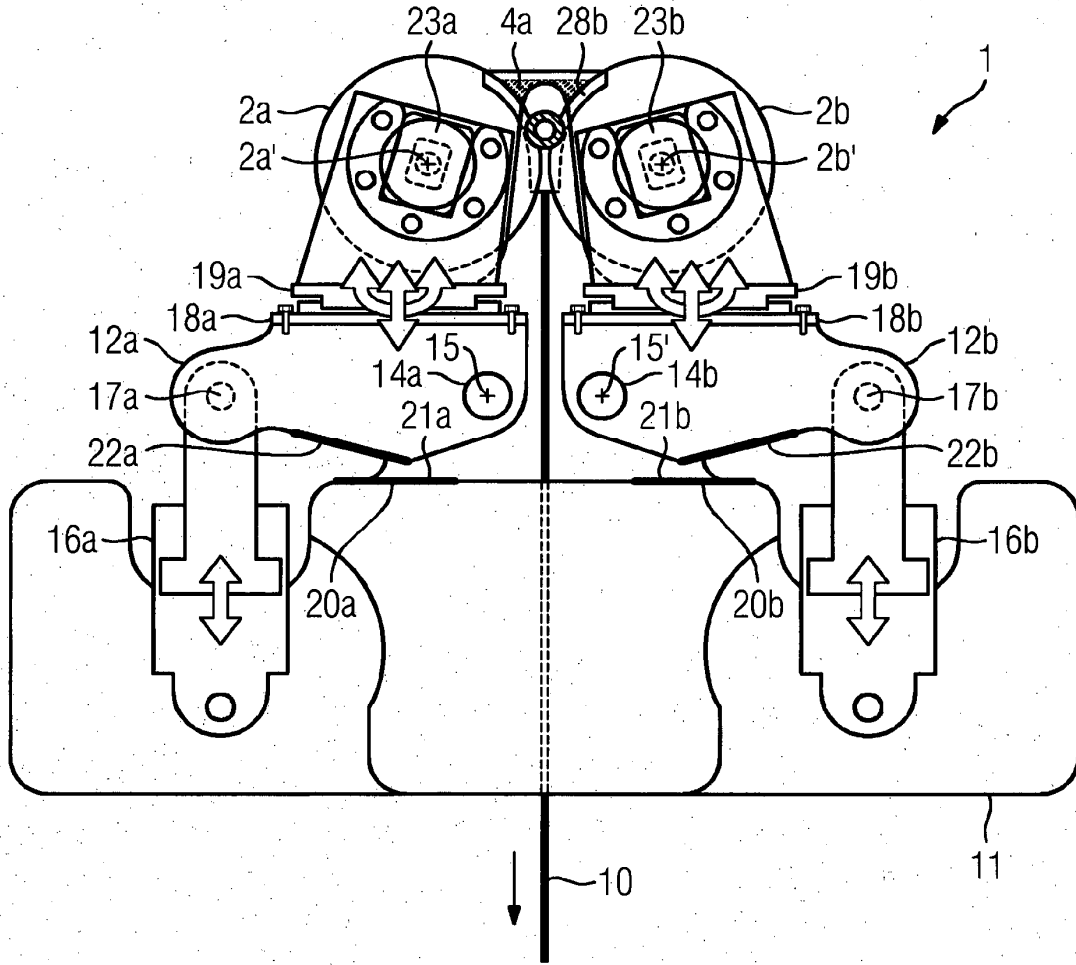


FIG 5

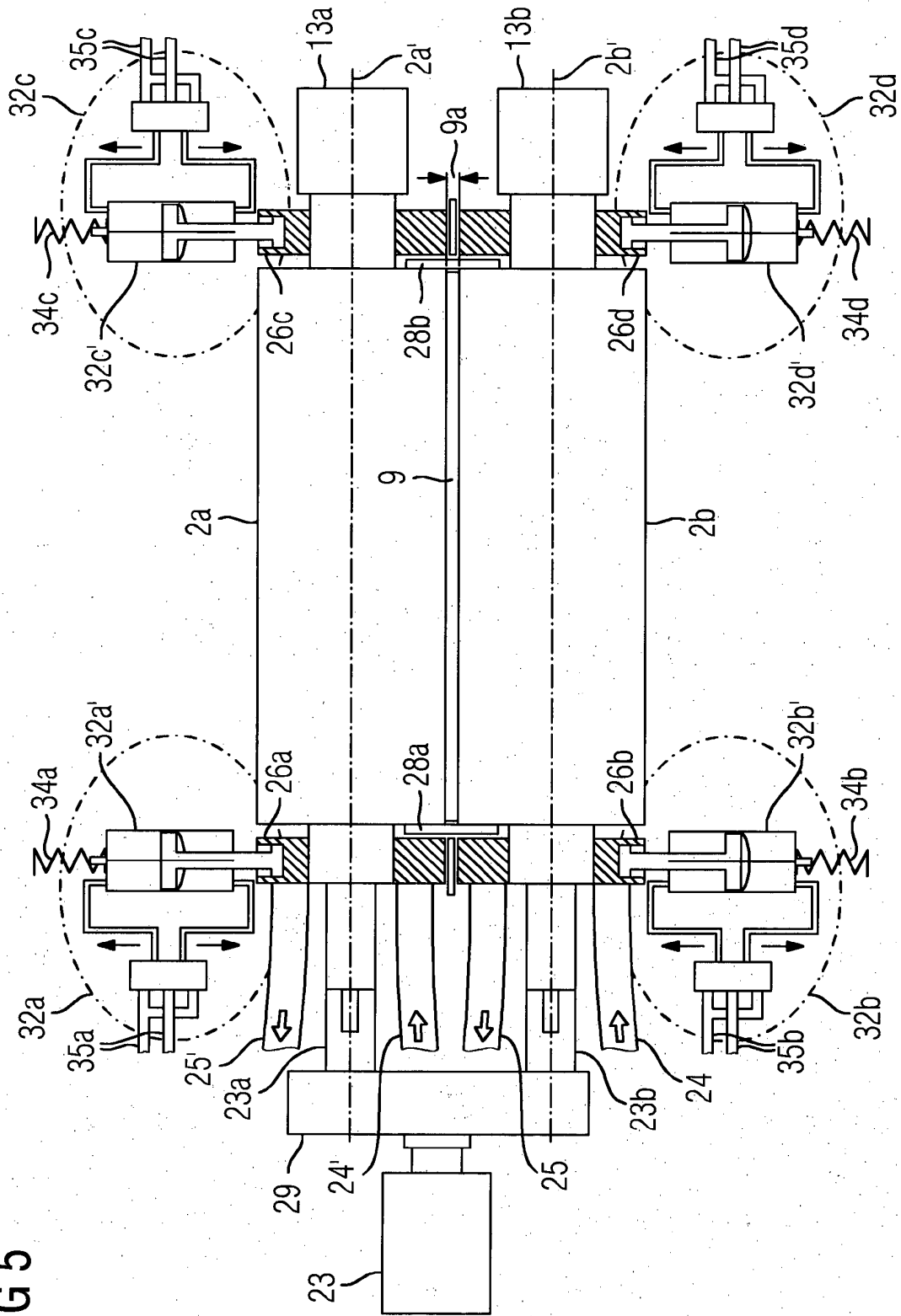


FIG 6

