

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 955**

51 Int. Cl.:

**B21B 37/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2009 E 09305933 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 2172282**

54 Título: **Procedimiento de control del laminado de una banda de chapa**

30 Prioridad:

**01.10.2008 FR 0856633**

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

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**CONVERTEAM TECHNOLOGY LTD (100.0%)  
BOUGHTON ROAD RUGBY  
WARWICKSHIRE CV21 1BU, GB**

72 Inventor/es:

**EL AKOUM, SAMIR y  
BROUSSARD, LIONEL**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 399 955 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

Procedimiento de control del laminado de una banda de chapa.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de control del laminado de una banda de chapa, del tipo que comprende el paso de la banda de manera continua según por lo menos un sentido de desplazamiento en por lo menos una caja que comprende por lo menos dos cilindros accionados entre los que circula la banda y experimenta un aplastamiento, que comprende las etapas siguientes:

- 10
- medir el espesor de la banda aguas abajo de la caja con respecto al sentido de desplazamiento,
  - estimar el espesor de la banda a la salida de la caja según la ley de caudales.

15 El laminado en frío es una etapa importante en la fabricación de productos largos en la industria metalúrgica. Su objetivo es reducir el espesor del producto de entrada. Las chapas producidas normalmente están destinadas a las industrias del automóvil y alimentarias.

Un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, a partir del documento JP-A-600 96 320.

20 El laminado consiste por tanto en reducir el espesor de una banda de metal por deformación plástica. Para ello, la banda circula de manera continua entre dos cilindros giratorios, denominados cilindros de trabajo, de ejes paralelos que delimitan entre sí un espacio de pinzamiento actualmente denominado entrehierro, y sobre los que se aplica un esfuerzo. La reducción de espesor de la banda se obtiene entonces por aplastamiento. Este dispositivo constituye una caja de un laminador. La utilización de varias cajas sucesivas por las que pasa la banda simultáneamente  
25 constituye un tándem de laminador. Como alternativa se puede utilizar una sola caja, circulando la banda de manera alternativa según dos sentidos opuestos en dicha caja.

30 Los cilindros de trabajo son arrastrados en rotación a una velocidad regulada. Por motivos metalúrgicos, las variaciones de espesor a la salida del laminador deben ser lo más reducidas posible. Para ello, se utilizan diferentes bucles de regulación.

Así, es habitual medir de manera continua la velocidad lineal de la banda a la entrada y a la salida de la caja, y el espesor de la banda a la entrada y a la salida de la caja.

35 A partir de estas mediciones, es conocido utilizar dos regulaciones en paralelo que consisten en corregir el entrehierro de los cilindros de trabajo. El entrehierro es la distancia que separa los dos cilindros de trabajo, es decir la separación entre estos dos cilindros.

Una de estas regulaciones se basa en la medición de espesor de la banda efectuada a la salida de la caja.

40 La otra regulación consiste en una predicción del espesor de la banda a la salida de la caja utilizando la ley denominada de caudales. Considerando que la anchura de la banda se mantiene constante, se obtiene el espesor de la banda a la salida de la caja por la relación:  $E_s = E_e \cdot V_e / V_s$  en la que  $E_s$  es el espesor de la banda a la salida de la caja,  $E_e$  es el espesor de la banda medido a la entrada de la caja,  $V_e$  es la velocidad de desplazamiento de la banda a la entrada de la caja y  $V_s$  es la velocidad de desplazamiento de la banda a la salida de la caja.  
45

Estas regulaciones de espesor también se pueden aplicar en la última caja de un tándem para modificar la velocidad de rotación de los cilindros en lugar de su separación.

50 Estos procedimientos de corrección permiten reducir las variaciones de espesor de la banda, pero siguen siendo insuficientes para tener en cuenta los fenómenos complejos que se producen en un laminador.

55 En efecto, las dos regulaciones se aplican de manera distinta una de otra. Así, se ven todas las variaciones de espesor por los dos reguladores, lo cual induce unas correcciones parásitas y por tanto unas perturbaciones en el espesor de la banda. Además, la presencia de un desfase entre las dos mediciones, estando la medición del espesor de la banda aguas abajo de la caja más "alejada" que la predicción del espesor de la banda a la salida de la caja, puede llevar a unas correcciones contradictorias de los dos reguladores.

60 El principal inconveniente de la primera regulación que se basa en la medición del espesor a la salida de la caja es el retardo en su reacción frente a perturbaciones de espesor, esto se debe al hecho de que hay un desfase temporal entre lo que sucede verdaderamente bajo la caja y lo que ve la medición. Este desfase se debe a la transferencia de la banda de la caja en el punto de medición del espesor de la banda aguas abajo de la caja. La segunda regulación obvia este problema de retardo al predecir con ayuda de la ley de caudales el espesor directamente bajo la caja. Los principales inconvenientes de dicha regulación son las correcciones parásitas debidas a errores de cálculo  
65 (normalmente una desviación) que se basa en varias mediciones con ruido.

Uno de los objetivos de la invención es evitar estos inconvenientes proponiendo un procedimiento de control del laminado que permite mejorar el rechazo de perturbaciones de espesor y reducir aún más las variaciones de espesor de la banda a la salida del laminador.

5 Con este fin, la invención se refiere a un procedimiento de control del laminado del tipo mencionado anteriormente, en el que el procedimiento comprende una etapa de corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación en función a la vez del espesor medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales.

10 Así, el procedimiento según la invención utiliza un único regulador que aprovecha simultáneamente la medición del espesor de la banda aguas abajo de la caja y la predicción del espesor de la banda a la salida de la caja mediante la ley de caudales. Se evitan de este modo las correcciones parásitas y las correcciones contradictorias, lo cual permite mejorar el rechazo de perturbaciones de espesor teniendo en cuenta mejor las perturbaciones en la caja. Se mejoran de este modo, de manera más general, los rendimientos del laminador.

15 Según otras características del procedimiento de control del laminado según la invención:

20 - la etapa de corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación en función a la vez del espesor medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales se realiza por medio de un único regulador;

25 - la estimación  $E_s$  del espesor de la banda a la salida de la caja según la ley de caudales comprende la medición del espesor  $J_e$  y de la velocidad de desplazamiento  $V_e$  de la banda aguas arriba de la caja y la medición de la velocidad de desplazamiento  $V_s$  de la banda aguas abajo de la caja, siendo la estimación del espesor  $E_s$  de la banda a la salida de la caja dada por la relación  $E_s = J_e \cdot V_e / V_s$ ;

30 - la estimación del espesor de la banda en la caja según la ley de caudales tiene en cuenta un desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda entre el punto de medición del espesor de la banda aguas arriba de la caja y la caja;

35 - para una zona dada de la banda, la corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación en función a la vez del espesor medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales se realiza inmediatamente durante el paso de dicha zona bajo la caja;

40 - la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales está integrada en la corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación teniendo en cuenta un desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda de la caja en el punto de medición del espesor de la banda aguas abajo de la caja;

45 - el procedimiento de control comprende el mando de un dispositivo de mantenimiento de la tracción situado aguas arriba de la caja y dicho mando tiene en cuenta la corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación;

50 - la banda circula en la caja de manera alternativa según dos sentidos de desplazamiento opuestos uno con respecto al otro, realizándose la corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación en función del espesor medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales para cada uno de dichos sentidos; y

55 - como la banda circula en por lo menos dos cajas sucesivas, el procedimiento comprende una etapa de corrección de la separación de los cilindros para la primera caja con respecto al sentido de desplazamiento de la banda y una etapa de corrección de la velocidad de rotación de los cilindros para la última caja con respecto al sentido desplazamiento de la banda, realizándose dichas etapas de corrección en función a la vez del espesor medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales.

60 La invención se refiere asimismo a un dispositivo de control del laminado de una banda de chapa del tipo que comprende por lo menos una caja que comprende por lo menos dos cilindros accionados entre los que circula la banda y experimenta un aplastamiento, que comprende:

65 - unos medios de medición del espesor de la banda aguas abajo de la caja;

- unos medios de medición del espesor de la banda y de la velocidad de desplazamiento de la banda aguas arriba de la caja,

- unos medios de medición de la velocidad de desplazamiento de la banda aguas abajo de la caja,

- unos medios de corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación,

comprendiendo el dispositivo unos medios para la realización de un procedimiento tal como se ha descrito anteriormente.

5 Otros aspectos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción siguiente, proporcionada a título de ejemplo y realizada haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática de una instalación de laminado según la invención,
- 10 - la figura 2 es un esquema de los medios utilizados para efectuar la regulación del espesor de la banda en función del espesor de la banda medido aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor de la banda a la salida de la caja según la ley de caudales.

15 En la descripción, los términos “aguas arriba”, “aguas abajo”, “entrada” y “salida” están definidos con respecto al sentido de desplazamiento de la banda de chapa en el laminador. Este sentido está representado por la flecha F de la figura 1.

20 En la figura 1 se ilustra esquemáticamente una instalación 1 de laminado en frío de una banda B de chapa metálica. Así, esta instalación comprende, tal como se conoce en sí mismo, un sistema 2 de mantenimiento de la tracción a la entrada del laminador. Este sistema comprende una desbobinadora 4 en el caso de un laminador de bobina a bobina o un bloque en S en el caso de un laminador continuo, cuya velocidad de desbobinado está controlada por una unidad 6 de regulación del par.

25 La instalación de laminado a la que se puede aplicar la presente invención comprende por lo menos una caja 8, aunque puede comprender dos o más. La invención se aplica tanto en laminadores de tipo “reversible”, en los que la banda B circula en la caja 8 de manera alternativa según dos sentidos de desplazamiento opuestos, como en laminadores en los que la banda B circula según un sentido de desplazamiento único.

30 Tal como es conocido, la caja 8 del laminador comprende dos cilindros de trabajo 10 de ejes paralelos entre los que circula la banda B. Estos cilindros son arrastrados en rotación por unos motores de accionamiento cuya velocidad se regula en función de una consigna predeterminada u. La caja 8 comprende un dispositivo de apriete hidráulico o electromecánico 12 que permite transmitir a los dos cilindros de trabajo 10 el esfuerzo de laminado necesario para que éstos garanticen la reducción de espesor predeterminada. Este dispositivo 12 garantiza una regulación del entrehierro que separa los dos cilindros 10, es decir la separación de los cilindros 10. El esfuerzo de laminado se transmite del dispositivo 12 a los cilindros de trabajo 10 a través de un apilado de uno o varios cilindros de apoyo 14, a excepción de las cajas dúo, en las que el esfuerzo se transmite directamente del dispositivo 12 a los cilindros de trabajo 10.

35 Un calibre 16 de espesor  $J_e$  está dispuesto aguas arriba de la caja 8. Este calibre 16 es apropiado para determinar de manera continua el espesor de la banda B antes de su entrada en la caja 8.

40 Asimismo, un segundo calibre 18 de espesor  $J_s$  está dispuesto aguas abajo de la caja 8. Es apropiado para determinar de manera continua el espesor de la banda B después de su laminado en la caja 8.

45 Por otro lado, un sensor 20 de velocidad  $V_e$  está dispuesto a la entrada de la caja 8. Es apropiado para determinar de manera continua la velocidad lineal instantánea de circulación de la banda B a la entrada de la caja 8. El sensor está formado, por ejemplo, por un velocímetro láser.

50 Asimismo, un sensor 22 de velocidad  $V_s$  está dispuesto a la salida de la caja 8. Es apropiado para determinar de manera continua la velocidad lineal instantánea de circulación de la banda B a la salida de la caja 8. El sensor está formado por ejemplo por un velocímetro láser.

55 Un regulador 24 del espesor de salida está previsto para aprovechar las mediciones realizadas por los calibres de espesor 16 y 18 y por los sensores de velocidad 20 y 22. Este regulador 24 utiliza la separación entre los cilindros 10 para regular este espesor.

Con referencia a la figura 2, se describe de manera más precisa el funcionamiento del regulador 24.

60 La medición del calibre 18 de espesor  $J_s$  se utiliza en la regulación del espesor de la banda con el fin de corregir la separación de los cilindros 10. Con este fin, el regulador 24 recibe una consigna de espesor de salida de la caja  $J_{CS}$  correspondiente al espesor deseado a la salida de caja. Se resta el espesor medido  $J_s$  a este espesor de consigna  $J_{CS}$  para conocer la desviación de espesor entre el espesor medido y el espesor deseado, lo cual permite calcular una corrección que se debe efectuar en la separación de los cilindros 10 para obtener el espesor deseado a la salida de caja 8.

65 La medición del espesor  $J_s$  aguas abajo de la caja se combina, tal como se representa en la figura 2, con la predicción del espesor a la salida de la caja según la ley de caudales. Con este fin, el regulador 24 recibe las

## ES 2 399 955 T3

mediciones efectuadas por el sensor 20 de velocidad  $V_e$  a la entrada de la caja 8, mediante el calibre 16 de espesor  $J_e$  a la entrada de la caja 8 y por el sensor 22 de velocidad  $V_s$  a la salida de la caja. El regulador está dispuesto, por medio de un multiplicador 26, para determinar la predicción del espesor de la banda a la salida de caja  $E_s$  según la relación  $E_s = J_e \cdot V_e / V_s$ .

5 Se debe observar que la medición del espesor  $J_e$  a la entrada de la caja 8 se proporciona al multiplicador 26 pasando por una línea de retardo 28 para tener en cuenta el desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda B entre el punto de medición del espesor  $J_e$  de la banda B aguas arriba de la caja 8 y la caja 8, es decir para tener en cuenta la distancia entre el lugar en el que se efectúa la medición  $J_e$  y la caja 8.

10 Así, a la salida del multiplicador 26, se obtiene la estimación del espesor  $E_s$  a la salida de la caja 8 según la ley de caudales.

15 Esta estimación  $E_s$  se compara con la consigna de espesor  $J_{CS}$  a la salida de caja. Con este fin, se resta la estimación  $E_s$  a la consigna de espesor  $J_{CS}$  para constituir una predicción del error de espesor a la salida de la caja 8.

20 Esta predicción de errores de espesor a la salida de la caja 8 pasa por una línea de retardo 30 para tener en cuenta el desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda B de la caja 8 en el punto de medición del espesor  $J_s$  de la banda aguas abajo de la caja 8 y por un modelo 32 del calibre de espesor 18 de salida de la caja 8. El valor obtenido se resta a la predicción de errores de espesor a la salida de la caja 8 y constituye el error de espesor a la salida de la caja 8 que debe tener en cuenta el regulador 24 durante el tiempo de transporte de la banda desde la salida de la caja 8 al calibre de espesor de salida 18.

25 Los errores de espesor obtenidos mediante la medición del espesor  $J_s$  a la salida de caja 8 y mediante la estimación del espesor según la ley de caudales se suman, lo cual permite calcular la corrección  $C_e$  que se debe efectuar en la separación de los cilindros 10 para obtener el espesor de banda B deseado a la salida de caja 8 con ayuda del regulador 24. Así, la corrección  $C_e$  tiene en cuenta a la vez el espesor medido aguas abajo de la caja y la estimación del espesor de la banda según la ley de caudales. Tener en cuenta simultáneamente estas dos regulaciones permite evitar correcciones parásitas y contradictorias que aparecen cuando se utilizan las dos regulaciones en paralelo. Así, se reducen las perturbaciones sobre el espesor de la banda B a la salida de la caja 8 y se mejoran los rendimientos del laminador.

35 Así pues, la corrección de la separación de los cilindros 10 para la banda B en el momento de su paso por la caja sólo depende de la estimación del espesor de esta banda según la ley de caudales. Y cuando se conoce el valor real del espesor de dicha banda B por la medición del calibre del espesor  $J_s$  de salida aguas abajo de la caja 8, ya no es necesaria la predicción del espesor por la ley de caudales y ya no se tiene en cuenta por tanto con ayuda de los dispositivos 30 y 32.

40 La corrección  $C_e$  se aplica a la separación de los cilindros 10 por medio del dispositivo de apriete 12, tal como se representa en la figura 1. Esta acción modifica el espesor de la banda B a la salida de caja 8.

45 La corrección  $C_e$ , tal como se representa en la figura 2, también la utiliza una unidad de compensación de inercia 34, conectada a la unidad de regulación del par 6. El filtro 34 es apropiado para determinar a partir de la corrección  $C_e$  y de las características mecánicas de la banda B, la corrección de par  $C_c$  que se debe imponer al sistema 2 de mantenimiento de la tracción a la entrada del laminador. De manera conocida en sí misma, la corrección  $C_e$  se proporciona a un filtro 34 que permite realizar la compensación de inercia, tal como se representa en la figura 2.

50 En el caso de un laminador en el que la banda B circula de manera alternativa según dos sentidos opuestos, debido a que están dispuestos los mismos instrumentos de medición a uno y otro lado de la caja 8, se puede realizar la corrección de la separación de los cilindros 10 para los dos sentidos. Para ello, en el sentido opuesto de desplazamiento, se invierte el papel de los calibres de espesor 16 y 18 y de los sensores de velocidad 20 y 22. Es decir, que el calibre de espesor 18 sirve para medir el espesor aguas arriba de la caja, mientras que el calibre de espesor 16 sirve para medir el espesor aguas abajo, y el sensor de velocidad 22 sirve para medir la velocidad a la entrada de la caja mientras que el sensor de velocidad 20 sirve para medir la velocidad a la salida.

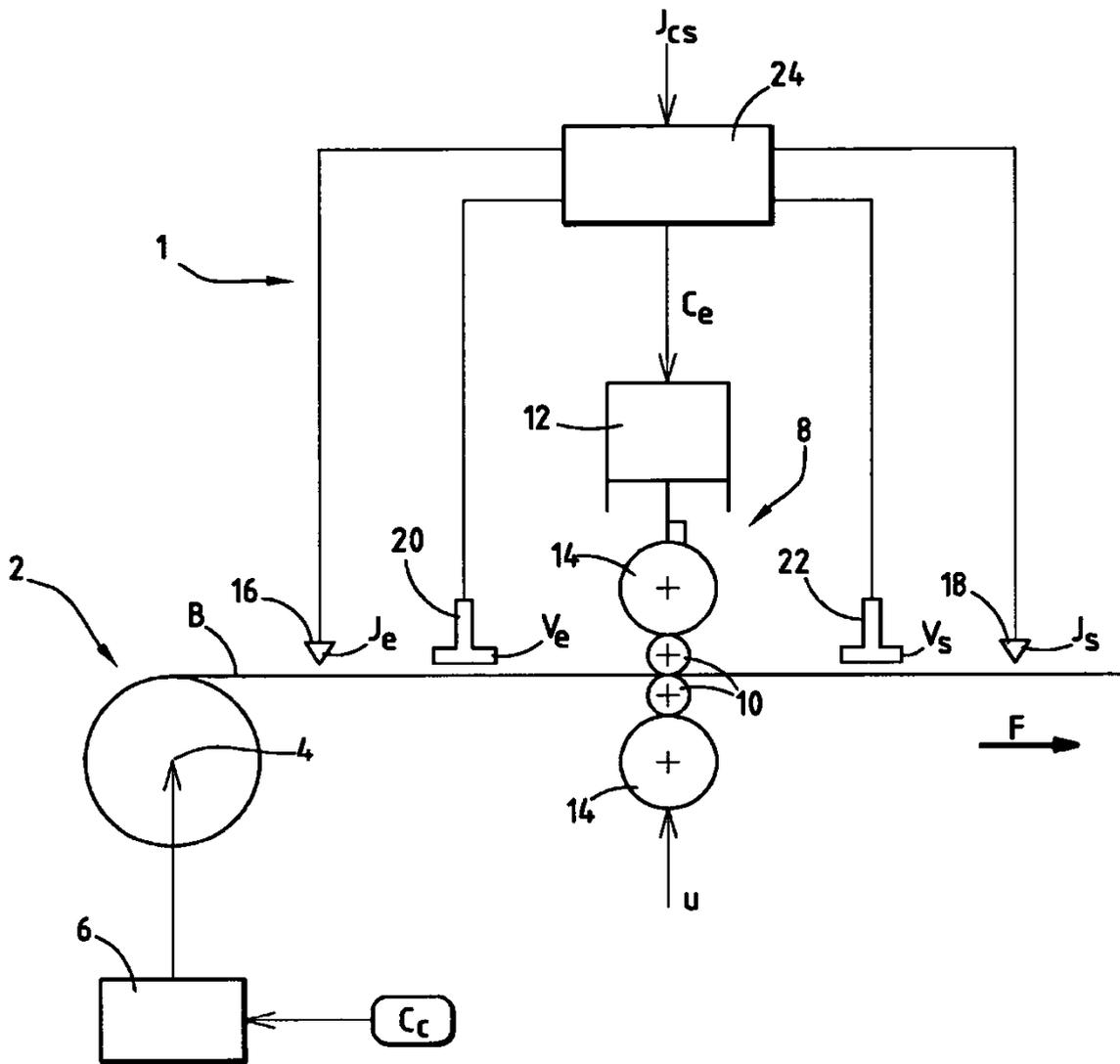
55 En caso de que estén previstas varias cajas, para la última caja con respecto al sentido de desplazamiento de la banda B, la corrección se puede aplicar a la velocidad de rotación de los cilindros en lugar de a la separación de los cilindros 10 de manera conocida.

## REIVINDICACIONES

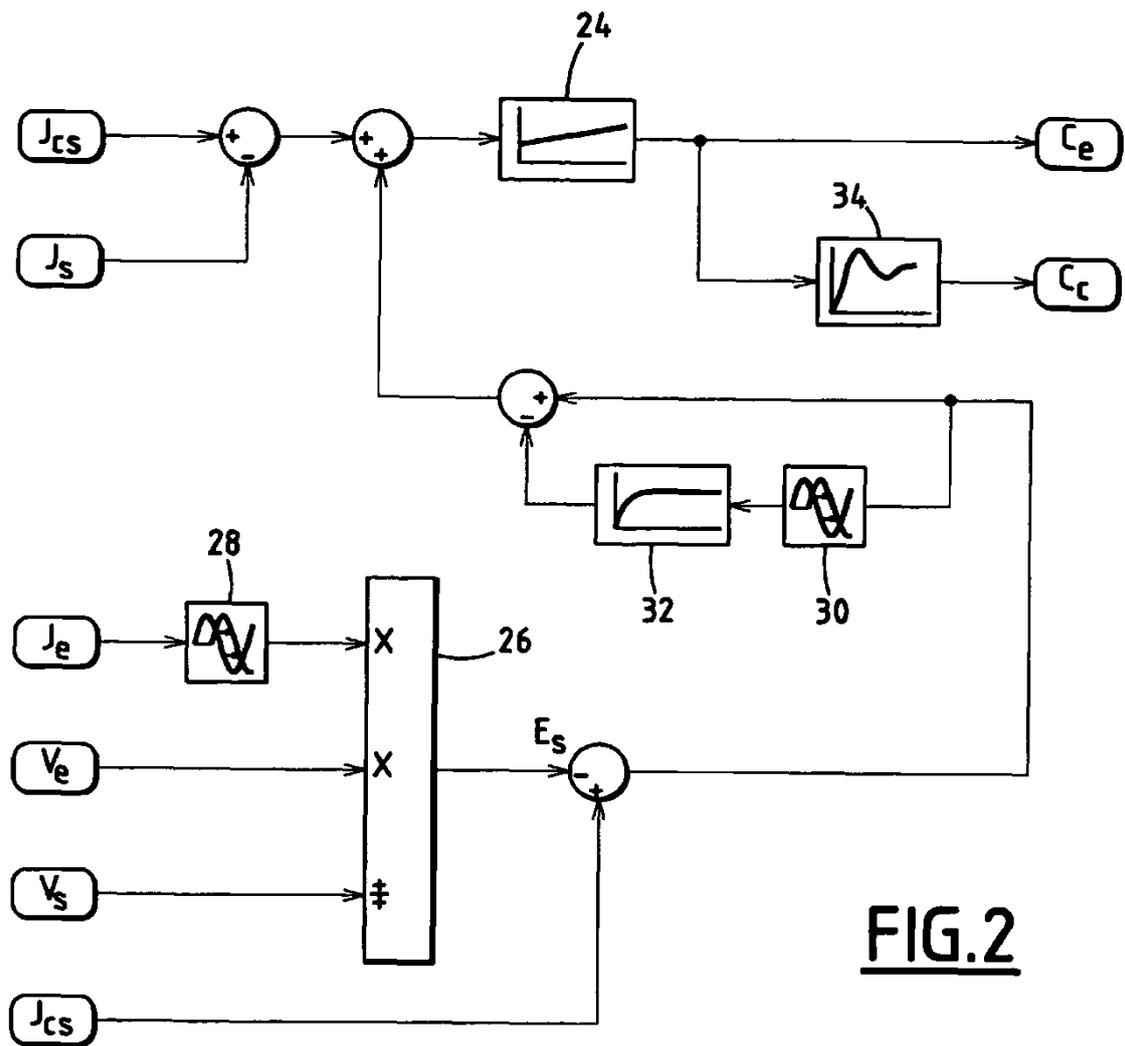
1. Procedimiento de control del laminado de una banda de chapa (B) que comprende el paso de la banda (B) de manera continua según por lo menos un sentido de desplazamiento en por lo menos una caja (8) que comprende por lo menos dos cilindros (10) accionados entre los que circula la banda (B) y experimenta un aplastamiento, que comprende las etapas siguientes:
- medir el espesor ( $J_s$ ) de la banda aguas abajo de la caja (8) con respecto al sentido de desplazamiento,
  - estimar el espesor ( $E_s$ ) de la banda a la salida de la caja (8) según la ley de caudales,
  - corregir ( $C_e$ ) la separación de los cilindros (10) o su velocidad de rotación en función a la vez del espesor ( $J_s$ ) medido aguas abajo de la caja (8) y de la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda según la ley de caudales,
- caracterizado porque la etapa de corrección ( $C_e$ ) de la separación de los cilindros (10) o de su velocidad de rotación en función a la vez del espesor ( $J_s$ ) medido aguas abajo de la caja (8) y de la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda según la ley de caudales se realiza por medio de un único regulador.
2. Procedimiento de control del laminado según la reivindicación 1, caracterizado porque la estimación ( $E_s$ ) del espesor de la banda a la salida de la caja según la ley de caudales comprende la medición del espesor ( $J_e$ ) y de la velocidad de desplazamiento ( $V_e$ ) de la banda aguas arriba de la caja (8) y la medición de la velocidad de desplazamiento ( $V_s$ ) de la banda aguas abajo de la caja (8), siendo la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda a la salida de la caja (8) dada por la relación  $E_s = J_e \cdot V_e / V_s$ .
3. Procedimiento de control del laminado según la reivindicación 2, caracterizado porque la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda en la caja según la ley de caudales tiene en cuenta un desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda (B) entre el punto de medición del espesor ( $J_e$ ) de la banda aguas arriba de la caja (8) y la caja (8).
4. Procedimiento de control del laminado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque para una zona dada de la banda, la corrección de la separación de los cilindros (10) o de su velocidad de rotación en función a la vez del espesor ( $J_s$ ) medido aguas abajo de la caja (8) y de la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda según la ley de caudales se realiza inmediatamente durante el paso de dicha zona bajo la caja (8).
5. Procedimiento de control del laminado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda según la ley de caudales está integrada en la corrección de la separación de los cilindros (10) o de su velocidad de rotación teniendo en cuenta un desfase temporal correspondiente al tiempo de transferencia de la banda (B) de la caja (8) en el punto de medición del espesor ( $J_s$ ) de la banda aguas abajo de la caja.
6. Procedimiento de control del laminado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende el mando de un dispositivo de mantenimiento (6) de la tracción situado aguas arriba de la caja (8) y porque dicho mando tiene en cuenta la corrección ( $C_e$ ) de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación.
7. Procedimiento de control del laminado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la banda (B) circula en la caja (8) de manera alternativa según dos sentidos de desplazamiento opuestos uno con respecto al otro, realizándose la corrección ( $C_e$ ) de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación en función del espesor medido ( $J_s$ ) aguas abajo de la caja (8) y de la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda (B) según la ley de caudales para cada uno de dichos sentidos.
8. Procedimiento de control del laminado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la banda (B) circula en por lo menos dos cajas (8) sucesivas, comprendiendo el procedimiento una etapa de corrección de la separación de los cilindros (10) para la primera caja (8) con respecto al sentido de desplazamiento de la banda y una etapa de corrección de la velocidad de rotación de los cilindros para la última caja con respecto al sentido de desplazamiento de la banda (B), realizándose dichas etapas de corrección en función a la vez del espesor medido ( $J_s$ ) aguas abajo de la caja y de la estimación del espesor ( $E_s$ ) de la banda según la ley de caudales.
9. Dispositivo de control del laminado de una banda de chapa que comprende por lo menos una caja (8) que comprende por lo menos dos cilindros (10) accionados entre los que circula la banda y experimenta un aplastamiento, que comprende:
- unos medios de medición del espesor (18) de la banda aguas abajo de la caja (8),
  - unos medios de medición del espesor (16) de la banda y de la velocidad de desplazamiento (20) de la banda aguas arriba de la caja,

- unos medios de medición de la velocidad de desplazamiento (22) de la banda aguas abajo de la caja (8),
- unos medios de corrección de la separación de los cilindros o de su velocidad de rotación,

5 caracterizado porque comprende unos medios para la realización de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.



**FIG.1**



**FIG. 2**