



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 271 651**

(51) Int. Cl.:

B21B 1/28 (2006.01)

B21B 3/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03766145 .1**

(86) Fecha de presentación : **10.07.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1525060**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2005**

(54) Título: **Procedimiento e instalación para la producción continua de flejes metálicos.**

(30) Prioridad: **26.07.2002 DE 102 34 109**

(73) Titular/es: **SMS Demag Aktiengesellschaft
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2007

(72) Inventor/es: **Richert, Withold**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2007

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 271 651 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 e instalación para la producción continua de flejes metálicos.

La invención se refiere a un procedimiento para la producción continua de un fleje metálico, con preferencia laminado en frío, en especial de un fleje de acero fino, siendo guiado el fleje a fabricar en una dirección de transporte a través de un dispositivo, en el que el fleje se somete a un proceso de laminación, un calentamiento y un tratamiento químico. Asimismo la invención se refiere a una instalación apropiada.

En el caso de la producción de flejes laminados en frío, en especial de flejes de acero fino, un fleje metálico circula por un dispositivo de fabricación, en el que se llevan a cabo diferentes procesos en el fleje. Con ello se reduce el grosor del fleje en un proceso de laminación. Asimismo puede conectarse un tratamiento en caliente, con el que se confieren al fleje características de material especiales. Además de esto el fleje debe presentar una superficie sin cascarillas, por lo que pasa por una línea de decapado, en la que se eliminan las cascarillas por medio de un tratamiento químico.

Para la elaboración ulterior - por ejemplo mediante laminación en frío, para un recubrimiento metálico o la elaboración directa para formar un producto final - el fleje de acero laminado en caliente debe poseer una superficie sin cascarillas. Por ello deben extraerse sin restos las cascarillas que se hayan producido durante la laminación en caliente y durante el siguiente enfriamiento. Esto se produce casi siempre mediante un proceso de decapado, disolviéndose las cascarillas, que se componen de diferentes óxidos de hierro (FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3) o en el caso de aceros inoxidables también de óxidos de hierro ricos en cromo, según la calidad del acero por medio de diferentes ácidos (por ejemplo ácidos clorhídricos, ácidos sulfúricos, ácidos nítricos o ácidos de mezcla) a temperaturas elevadas, mediante reacción química con el ácido. Antes del decapado es además casi siempre necesario, en el caso de acero normal, un tratamiento mecánico adicional mediante enderezado por tracción y flexión, para romper las cascarillas y de este modo hacer posible una penetración más rápida del ácido en la capa de cascarillas. En el caso de aceros inoxidables, austéníticos y ferríticos, bastante más difíciles de decapar, se han preconectado al proceso de decapado un recocido y un descascarillado mecánico del fleje, para obtener una superficie de fleje que pueda decaparse lo mejor posible.

Del documento DE 100 22 045 C1 se conoce un procedimiento o una instalación de la clase del género expuesto. Allí se ha hecho patente que un fleje sea guiado a través de un dispositivo de decapado, estando dispuesta delante y detrás del dispositivo de decapado en cada caso una unidad de laminación. En la dirección de transporte del fleje detrás de la segunda unidad de laminación el fleje circula por un horno de recocido y a continuación por un depósito de decapado, en el que se extraen las cascarillas de la superficie del fleje. Antes del arrollamiento del fleje acabado hasta ese momento, éste puede mecanizarse todavía por último en un tren enderezador de laminación.

Los documentos WO 00/37189 y WO 00/37190 hacen patente un dispositivo para producir un fleje metálico, en el que en primer lugar se reduce el grosor del fleje en un tren de laminación de varias cajas. A

continuación el fleje llega a un horno de recocido; en un desarrollo ulterior el fleje es guiado a través de un dispositivo de decapado. Antes del arrollamiento del fleje puede conectarse aquí también una operación de laminación, que sin embargo sólo realiza en el fleje una reducción de grosor insignificante.

El documento US 2001/0037667 A1 hace patente un dispositivo similar para producir un fleje metálico. Sin embargo, aquí no está previsto un calentamiento del fleje. El fleje es guiado solamente después del descascarillado en una línea de decapado a través de un tren de laminación.

Los procedimientos ya conocidos presentan el inconveniente de que en parte es necesario laminar sobre superficies con cascarillas o descascarilladas sólo parcialmente. Mediante la laminación sobre estas superficies de fleje se produce un desgaste de cilindro bastante mayor que en el caso de la laminación sobre una superficie descascarillada. Asimismo a causa de esto no puede crearse la calidad superficial que se exige muchas veces, de tal modo que son necesarios complicados tratamientos posteriores.

Asimismo es muy desventajoso con relación a la economía del procedimiento en cuestión que los dispositivos subsiguientes al tren de laminación, y aquí precisamente el horno de recocido y la línea de decapado, deban adaptar sus dimensiones al grosor de fleje reducido normalmente de un 30% a un 40% a causa del proceso de laminación; debido a que el fleje ya es más estrecho aunque más largo, también el horno de recocido y la línea de decapado deben diseñarse con la longitud correspondiente, lo que conduce a elevados costes de la instalación.

La invención se ha impuesto por tanto la tarea de crear un procedimiento y una instalación correspondiente del género citado al comienzo, con el que o la que sea posible evitar los citados inconvenientes, con lo que deben conseguirse en especial una mayor productividad y economía a la hora de producir un fleje; asimismo se pretende mejorar la calidad superficial del fleje fabricado.

La solución de esta tarea mediante la invención está caracterizada conforme al procedimiento por medio de que el proceso de laminación no se ejecuta hasta después del calentamiento del fleje y después del tratamiento químico.

Con esta forma de proceder se consigue que en la instalación de fabricación se produzcan los tres pasos de proceso laminación del fleje hasta el grosor deseado, ejecución de un tratamiento térmico del fleje mediante un proceso de recocido y descascarillado del fleje mediante decapado, no produciéndose los inconvenientes antes citados: debido a que la laminación del fleje desde el grosor original hasta el definitivo, reducido, no tiene lugar hasta detrás del recocido y del decapado en la dirección de transporte, tanto el horno de recocido como la línea de decapado puede diseñarse con unas dimensiones respectivas más pequeñas. Además de esto al proceso de laminación citado no se produce hasta disponer de una superficie de fleje completamente descascarillada, de tal modo que el desgaste de los cilindros permanece reducido. Asimismo se obtiene mediante el desarrollo del procedimiento propuesto una mejor calidad de la superficie del fleje, sin que sea necesario adaptar medidas ulteriores.

Sé propone que con preferencia se lleven a cabo el calentamiento del fleje, el tratamiento químico del

fleje y el proceso de laminación en esta secuencia. En el caso del proceso de laminación se trata con preferencia de un proceso de laminación en tandem. En general debe entenderse aquí por proceso de laminación que mediante el mismo se reduce el grosor del fleje considerablemente, con preferencia al menos un 20%. Como ya se ha citado anteriormente, en el caso del tratamiento químico del fleje se trata con preferencia de un proceso de decapado.

El dispositivo conforme a la invención para la producción continua de un fleje metálico laminado en frío presenta un dispositivo para calentar, es decir en especial para recocer, el fleje, un dispositivo para el tratamiento químico del fleje y un dispositivo para laminar el fleje. Conforme a la invención está previsto que el dispositivo para laminar el fleje esté dispuesto en la dirección de transporte detrás del dispositivo para calentar el fleje y del dispositivo para el tratamiento químico del fleje, presentando el dispositivo para laminar el fleje al menos un tren de laminación en tandem. Éste se compone de varias cajas de laminación, que pueden estar configuradas como laminador de tipo 6-high o como laminador de tipo Z-high. Aparte de este dispositivo de laminación no se necesita ningún dispositivo adicional con el fin de reducir el grosor del fleje.

Para mejorar la calidad puede estar dispuesta además entre el dispositivo para calentar el fleje (horno de recocido) y el dispositivo para el tratamiento químico del fleje (línea de decapado) una unidad estiradora-enderezadora. Asimismo puede disponerse entre el horno de recocido y la línea de decapado una unidad deflectora de grano metálico.

En la dirección de transporte detrás del dispositivo para el tratamiento químico del fleje puede disponerse además una unidad de canteado, para recortar lateralmente el fleje.

El mantenimiento de un recorrido lo más uniforme posible del fleje a través de la instalación de fabricación se facilita por medio de que el dispositivo presente al menos un almacén de fleje, con preferencia tres.

Según el volumen de producción del fleje el dispositivo de fabricación explicado puede funcionar también como línea combinada de recocido y decapado de fleje en caliente y frío con tren de laminación integrado (tren en tandem). Para favorecer esto puede disponerse adicionalmente en la dirección de transporte, antes del dispositivo para calentar el fleje, en especial antes del almacén de fleje de entrada, un dispositivo de desengrasado.

En el dibujo se ha representado un ejemplo de ejecución. La única figura muestra esquemáticamente un dispositivo para producir un fleje de acero fino.

En la figura puede verse un dispositivo 2, sobre el que se trata un fleje metálico 1 (barra metálica). Con ello se guía el fleje 1 en la dirección de transporte R - es decir, en la figura de izquierda a derecha - a través del dispositivo 2, buscándose una circulación continua del fleje 1 (circulación con velocidad de fleje en gran medida constante).

En un tramo de entrada 13 no representado con más detalle se alimenta el fleje 1 al dispositivo 2. El fleje 1 se desbobina con ello mediante una unidad de desbobinado no representada y se conduce hasta el dispositivo 2. En la dirección de transporte R se conecta un dispositivo de desengranado 12, en el que se limpia la superficie del fleje. A continuación el fleje

llega a un almacén de fleje 9 (almacén de entrada), que está posicionado por debajo de un dispositivo 3 para calentar el fleje 1 (horno de recocido). A través del almacén de fleje 9 puede conseguirse que, incluso en el caso de escasas perturbaciones externas en la alimentación de fleje, se obtenga un recorrido continuo del fleje.

En el horno de recocido 3 se somete el fleje 1 a un tratamiento térmico. A continuación llega a una unidad estiradora-enderezadora 6, en la que el fleje 1 se alisa. Después de la unidad estiradora-enderezadora 6 está dispuesta una unidad deflectora de grano metálico 7.

En la dirección de transporte R detrás de la unidad deflectora de grano metálico 7 está dispuesto un dispositivo 4 para el tratamiento químico del fleje 1, precisamente una línea de decapado, en la que el fleje 1 es guiado a través de depósitos que están llenos de ácido. Por medio del proceso de decapado puede extraerse la capa de cascarillas sobre la superficie del fleje 1 y, de este modo, puede conferirse al fleje 1 una mejor calidad superficial.

Por debajo de la línea de decapado 4 está dispuesto un almacén de fleje 11 (almacén intermedio). Desde éste el fleje 1 discurre hasta una unidad de canteado 8, en la que se recortan los lados del fleje 1. Desde la unidad de canteado 8 el fleje 1 llega, a través de otro almacén de fleje 10 (almacén de salida), hasta el dispositivo 5 para laminar el fleje 1. Este dispositivo 5 está ejecutado como tren de laminación en tandem. Se dispone de tres cajas de laminación 5a, 5b, 5c dispuestas consecutivamente, en las que se lama el fleje 1 y con ello se reduce su grosor.

Detrás del tren de laminación en tandem 5 se ha dispuesto un tramo de salida 14, que presenta una unidad de enrollamiento no representada, con la que puede arrollarse el fleje 1 terminado.

El tren de laminación en tandem 5 presenta - como ya se ha dicho - tres cajas de laminación 5a, 5b y 5c, que pueden estar configuradas en la forma constructiva de un laminador en frío de varios cilindros, un laminador 6-high o un laminador Z-high. Por medio de que la reducción de grosor del fleje 1 no se produce hasta el - único - dispositivo 5 para laminar el fleje 1 al final del dispositivo 2, el fleje 1 presenta delante del tren de laminación en tandem 5 todavía un grosor relativamente grande, precisamente el grosor con el que el fleje 1 entra en el dispositivo 2. Esto tiene como consecuencia que la longitud constructiva tanto del horno de recocido 3 como de la línea de decapado 4 puede mantenerse relativamente reducida.

Por medio de esto se obtiene una estructura relativamente compacta del dispositivo 2, que mantiene reducidos los costes de inversión para el dispositivo 2. Tanto el horno de recocido 3 como la línea de decapado 4 puede diseñarse por tanto con el grosor original del fleje 1, con el que el fleje 1 entra en el dispositivo.

Al menos para los materiales austeníticos y ferríticos sencillos puede llevarse a cabo una reducción de grosor sin recocido previo, lo que conduce a una menor reducción de grosor máxima del 30% al 40% como máximo.

La máxima reducción de grosor del fleje 1 por circulación a través del dispositivo 2 sólo se basa en los materiales y la potencia del tren de laminación en tandem 5; no es necesario tener en cuenta el fleje no recocido.

Una caja de laminación del tren de laminación en

tándem 5 puede estar diseñada de tal modo, que en el caso de un recocido final el fleje 1 pueda enderezarse.

El fleje descascarillado y con preferencia ya canteado puede entrar - a continuación del dispositivo 2 - sin almacenamiento intermedio bajo tracción de fleje uniforme continuamente en un dispositivo de seguimiento (instalación de galvanizado por inmersión en caliente, etc.). El fleje terminado puede arrollarse con ello detrás del dispositivo de seguimiento alternativamente con dos devanaderas y dividirse con una tijera.

Listado de referencias de los dibujos

- | | | |
|---|----|---------------------------------------|
| 1 Fleje (barra metálica) | | |
| 2 Dispositivo | 15 | |
| 3 Dispositivo para calentar el fleje (horno de recocido) | | |
| 4 Dispositivo para el tratamiento químico del fleje (dispositivo de decapado) | 20 | |
| 5 Dispositivo para laminar el fleje (tren de | | |
| | | laminación en tándem) |
| | 5a | Caja de laminación |
| | 5b | Caja de laminación |
| | 5c | Caja de laminación |
| | 6 | Unidad estiradora-enderezadora |
| | 7 | Unidad deflectora de grano metálico |
| | 8 | Unidad de canteado |
| | 9 | Almacén de fleje (almacén de entrada) |
| | 10 | Almacén de fleje (almacén de salida) |
| | 11 | Almacén de fleje (almacén intermedio) |
| | 12 | Dispositivo de desengrasado |
| | 13 | Tramo de entrada |
| | 14 | Tramo de salida |
| | R | Dirección de transporte |

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción continua de un fleje (1) metálico, laminado en frío, en especial de un fleje de acero fino, siendo desbobinado un fleje metálico laminado en caliente por una unidad de desbobinado y siendo guiado el fleje (1) a fabricar en la dirección de transporte (R) a través de un dispositivo (2), en el que el fleje (1) se somete a un proceso de laminación, un calentamiento y un tratamiento químico, **caracterizado** porque el proceso de laminación no se lleva a cabo hasta después del calentamiento del fleje y después del tratamiento químico.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se lleven a cabo el calentamiento del fleje (1), el tratamiento químico del fleje (1) y el proceso de laminación en esta secuencia.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el proceso de laminación es un proceso de laminación en tandem.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque mediante el proceso de laminación se reduce el grosor del fleje (1) considerablemente, con preferencia al menos un 20%.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el tratamiento químico es un proceso de decapado.

6. Instalación con una unidad de desbobinado y un dispositivo (2) para la producción continua de un fleje (1) metálico, laminado en frío, en especial de un fleje de acero fino, en especial para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde un fleje metálico laminado en caliente es desbobinado por la unidad de desbobinado y el fleje (1) a fabricar pasa por el dispositivo (2) en la dirección de transporte (R) y el dispositivo (2) presenta un dispositivo (3) para calentar el fleje (1), un dispositi-

vo (4) para el tratamiento químico del fleje (1) y un dispositivo (5) para laminar el fleje (1), **caracterizado** porque el dispositivo (5) para laminar el fleje (1) está dispuesto en la dirección de transporte (R) detrás del dispositivo (3) para calentar el fleje (1) y del dispositivo (4) para el tratamiento químico del fleje (1), y presentando el dispositivo (5) para laminar el fleje (5) al menos un tren de laminación en tandem (5a, 5b, 5c).

5
10 7. Instalación según la reivindicación 6, **caracterizada** porque las cajas de laminación (5a, 5b, 5c) están configuradas como laminador de varios cilindros con disposición de cilindros 6-high o Z-high.

15 8. Instalación según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada** porque el dispositivo (4) para el tratamiento químico del fleje (1) es un dispositivo de decapado.

9. Instalación según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada** porque entre el dispositivo (3) para calentar el fleje (1) y el dispositivo (4) para el tratamiento químico del fleje (1) está dispuesta una unidad estiradora-enderezadora (6).

20 10. Instalación según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada** porque entre el dispositivo (3) para calentar el fleje (1) y el dispositivo (4) para el tratamiento químico del fleje (1) está dispuesta una unidad deflectora de grano metálico (7).

11. Instalación según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada** porque en la dirección de transporte (R) detrás del dispositivo (4) para el tratamiento químico del fleje (1) está dispuesta una unidad de canteado (8).

25 12. Instalación según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizada** porque en la dirección de transporte (R) delante del dispositivo (3) para calentar el fleje (1) está dispuesta una unidad de desengrasado (12).

40

45

50

55

60

65

