



ESPAÑA

ES (11) A1
NUMERO
15346
FECHA DE PRESENTACION
20 FEB. 1976

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.316
7/mb-Br. 49448
C.1529E

30 PRIORIDADES		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
6/44.935 72.243	28.2.75 8.4.75	Bélgica Luxemburgo
34 FECHA DE PUBLICIDAD	35 CLASIFICACION INTERNACIONAL	36 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C 21D // B 21B	
37 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA TRATAR PRODUCTOS LAMINADOS"		
38 SOLICITANTE (S)		
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES-association sans but lucratif-CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE-vereniging zonder winstoogmerk		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
47, rue Montoyer, Bruselas, Bélgica		
39 INVENTOR (ES)		
Mario Economopoulos e Yves Respen		
40 TITULAR (ES)		
41 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

El presente invento se refiere a un procedimiento para tratar productos de acero laminado, procedimiento aplicable tanto a los redondos para hormigón, al alambre para máquina, a las barras de sección circular
5 o no, a cualesquiera productos recogidos en lo que sigue bajo el vocablo de "redondos", como a los perfiles constituidos, bien esencialmente por un hierro plano, bien por varios planos solidarizados entre sí, englobando igualmente el vocablo de "perfiles" a los laminados tales como las pletinas e incluso las chapas.
10

Las principales cualidades que los usuarios reclaman de los productos de acero laminado son, entre otras, un límite elástico tan elevado como sea posible para el tipo de acero utilizado así como, según el caso
15 y el uso al cual esté destinado el producto, una resistencia a la fatiga, una ductilidad, una soldabilidad, e incluso una aptitud para el trefilado satisfactorias.

A este fin, el solicitante ha preconizado ya someter el producto laminado, desde su salida de la jaula de acabado del laminador, a una refrigeración apropiada por medio de un fluido, de tal manera que se realice un temple martensítico y/o bainítico de la capa superficial de la totalidad o parte del producto; además, conviene que a la salida de la zona de refrigeración por
20 el fluido, la parte no templada del producto laminado
25

se encuentre a la temperatura suficiente para permitir, en el curso de una permanencia ulterior al aire, realizar un revenido de la capa superficial de martensita y/o bainita.

5 El fluido de refrigeración utilizado para la aplicación de este procedimiento es, generalmente, agua, con o sin aditivos habituales, soluciones acuosas de sales minerales, etc. ...; este fluido puede ser igualmente una niebla, obtenida, por ejemplo, poniendo agua en suspensión en un gas, o incluso un gas, por ejemplo vapor de agua,

10 Desde el punto de vista práctico, la refrigeración deseada del producto laminado depende de la elección de los dispositivos de refrigeración (especialmente del flujo calorífico posible) y de las características de alimentación de estos dispositivos, por ejemplo, rampas de refrigeración.

15 El presente invento tiene por objeto un procedimiento para determinar las condiciones de aplicación de la operación de temple y auto-revenido de la capa superficial de productos laminados, tal como acaba de mencionarse. Este procedimiento es aplicable incluso en el caso de que la refrigeración se efectúe en varias fases sucesivas, separadas cada vez por una etapa de homogeneización de la temperatura superficial,

25

permitiendo la última de estas fases llegar al temple martensítico.

5 En la práctica, la operación de temple y auto-revenido en cuestión se realiza en una instalación cuyos elementos principales (jaula de acabado del laminador y área de refrigeración con aire calmado) se encuentran en emplazamientos determinados e inamovibles, lo que fija la longitud disponible para la zona de temple. Solo más raramente se podrá adaptar la instalación a las exigencias eventuales del proceso.

10 Esta operación se aplica a un solo producto a la vez, producto del que se conocen las dimensiones, la composición del acero que lo constituye y, por lo tanto, el diagrama CCT(Continuous Cooling Transformation).

15 El conocimiento de este diagrama permite determinar un cierto número de condiciones bajo cuya consideración se aplicará el producto de tratamiento del producto, en el caso presente la temperatura de formación de martensita y el tiempo máximo de que se dispone para realizar el temple superficial, especialmente a la profundidad deseada; a este efecto, se tiene en cuenta, además, la velocidad y la temperatura del producto laminado a su salida de la última jaula del laminador, que son igualmente datos generalmente cono-

cidos del proceso.

Se pueden completar los datos estableciendo las curvas que proporcionan la evolución de las temperaturas, por una parte, en superficie y, por otra parte, en el núcleo del producto laminado sometido a tratamiento de temple y auto-revenido; esto permite valorar la cantidad de calorías a evacuar, facilitando al mismo tiempo el control de la extracción de las calorías en cuestión por los dispositivos de refrigeración.

El procedimiento objeto del presente invento, está caracterizado porque, a partir de las características conocidas del producto a tratar y de las características conocidas de la instalación de laminado y de tratamiento del producto, se determinan las características de los dispositivos de refrigeración y los caudales del fluido aplicados por estos dispositivos. Estos fluidos, como ya se ha señalado más arriba, pueden ser agua, con o sin aditivos habituales, soluciones acuosas de sales minerales, etc. ..., una niebla obtenida, por ejemplo, poniendo agua en suspensión en un gas, o incluso un gas, tal como vapor de agua, siendo insuflados éstos eventualmente a velocidad muy grande, incluso supersónica.

Según una realización particular del procedimiento del invento, se eligen los dispositivos de re-

frigeración y los caudales de fluido refrigerador, utilizando los diagramas que proporcionan, para cada dispositivo, la evolución del flujo calorífico en función de la temperatura en la superficie del producto, para un cierto número de caudales posibles.

Según una modalidad ventajosa de realización del procedimiento, se eligen los dispositivos de refrigeración y los caudales de fluido refrigerador utilizando un diagrama que proporciona la evolución del límite elástico (R_e) considerado para el producto, en función de la duración de permanencia (t_s) del producto en la zona de temple, para diferentes valores del flujo calorífico.

Se puede así, según el invento, delimitar en el diagrama (R_e , t_s) una zona por encima de un límite elástico mínimo, donde las curvas que corresponden a flujos caloríficos diferentes (debidos, bien a caudales diferentes en un mismo dispositivo de refrigeración, bien a dispositivos de características diferentes) proporcionan valores de flujo calorífico alrededor de un valor t_s , apropiados a aparatos y a caudales determinados.

La elección del aparato se efectúa entonces, según el invento, seleccionando el flujo calorífico mejor para el caudal del líquido menor.

En el marco de los valores de los parámetros determinados por el método citado, y para fijar las condiciones de laminado de los productos de sección circular, se ha encontrado ventajoso elegir un tiempo de permanencia en la rampa de refrigeración que satisfaga la relación

$$0,04 < \frac{t_s}{d} < 0,065, \text{ en la}$$

cual d es el diámetro final del redondo laminado (en mm) y t_s la duración (en segundos) de la permanencia en la rampa de refrigeración.

A partir de esta relación, y habida cuenta de la velocidad, eventualmente impuesta, con la cual el producto sale de la última jaula del laminador, sería deseable poder determinar la longitud de la rampa que debe ser instalada para tratar el redondo en cuestión.

Según el invento, y en el caso particular de los redondos, se determina dicha longitud de la rampa de temple considerando que la curva que proporciona la evolución del flujo calorífico en función de la temperatura en la superficie del producto, es la misma, cualquiera que sea el diámetro del redondo tratado para una instalación y un caudal de agua dados; se puede proponer además, como condición para el cálculo de las características de la rampa a definir, que el caudal de fluido de temple debe ser tal, que la refrigeración

conduzca a un mismo porcentaje de martensita, cualquiera que sea el diámetro del redondo.

En las condiciones que acaban de ser precisadas, una variante ventajosa del procedimiento del invento está caracterizada porque el caudal de agua utilizado para el temple del redondo en la rampa está ligado a la longitud de dicha rampa por la relación

$$65 < \frac{Q}{l} < 75$$

en la cual Q es el caudal de agua aplicado al redondo (en m³/h) y l la longitud de la rampa (en m).

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento para tratar productos laminados, en el cual se somete el producto laminado, a partir de su salida de la jaula de acabado del laminador, a una refrigeración apropiada por medio de un

fluido, de tal manera que se realice un temple martensítico y/o bainítico de la capa superficial de la totalidad o parte del producto, permaneciendo la parte no templada del producto a una temperatura suficiente para permitir, en el curso de una permanencia ulterior al aire, realizar un revenido de la capa superficial de martensita y/o de bainita, caracterizado porque, a partir de las características conocidas de la instalación de tratamiento y del producto a tratar, se determinan las características de los dispositivos de refrigeración y los caudales de fluido aplicados a estos dispositivos.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el fluido de refrigeración utilizado es agua, con o sin aditivos, o soluciones acuosas de sales minerales, o una niebla obtenida poniendo agua en suspensión en un gas, o un gas tal como vapor de agua.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se eligen los dispositivos de refrigeración y los caudales de fluido refrigerador, utilizando los diagramas que proporcionan, para cada dispositivo, la evolución del flujo calorífico en función de la temperatura en la superficie del producto, para un cierto número de caudales posibles.

4ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque en el caso de que el perfil a tratar sea un redondo, se determina el caudal de agua a utilizar para el temple en función de la relación

$$65 < \frac{Q}{l} < 75 \quad \text{en la cual}$$

Q es el caudal de agua aplicado al redondo (en m³/h) y l la longitud de la rampa (en m).

5ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se eligen los dispositivos de refrigeración y los caudales de fluido refrigerador utilizando un diagrama que proporciona la evolución del límite elástico (σ_e) considerado para el producto, en función de la duración de permanencia (t_s) del producto en la zona de temple, para diferentes valores del flujo calorífico.

6ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque, cuando el perfil a tratar es un redondo, se elige una duración de permanencia en la rampa de temple que satisfaga la relación

$$0,04 < \frac{t_s}{d} < 0,065 \quad \text{en la cual } d \text{ es el}$$

diámetro final del redondo laminado (en mm) y t_s la duración de la permanencia (en segundos).

7^a.- "PROCEDIMIENTO PARA TRATAR PRODUCTOS LAMINADOS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 20 FEB. 1976

P. A. Alberto de Elizaburu
Por Poderes *[Firma]*

10

15

20

25

12-2-76

I P-T.