

24 492 CC

EX-F

346099

199



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

Société USINOR

sociedad anónima francesa, domiciliada en
14, rue d'Athènes, París, Francia, relativ
va a:

"PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO
DE CARRILES"

=====

Inventor: Jacques Pomey

Prioridad: Solicitud de patente en Francia
nº PV 81 414 de fecha 24 octubre
1966.



546099

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a un procedimiento de tratamiento térmico que permite mejorar las propiedades de los carriles. La invención tiene por objeto un perfeccionamiento en el procedimiento descrito en la patente francesa 1.458.157 del 28 abril 1965 (correspondiente a la patente española 326.499, presentada el 28 abril 1966, por "Procedimiento de tratamiento térmico de carriles") y que consiste en inmergir el carril aún caliente que sale de la laminadora en un medio refrigerante mantenido a temperatura constante, de manera que

10. el acero sufra una transformación isotérmica, preferentemente bainítica. - - - - -

15. Más exactamente, se ha indicado en la patente citada que el medio refrigerante es preferentemente un lecho pulverulento fluidificado, mantenido a temperatura constante, y que el carril se introduce en este lecho de manera que la cabeza esté hacia abajo, estando el patín hacia arriba y siendo horizontal la cara plana de este último. Después de mantenerlo a esta temperatura durante un tiempo algo más largo de lo que es necesario para la transformación bainítica total, el carril se

346099



refrigera con aire tranquilo.-----

Se han descrito igualmente, en la patente citada anteriormente, varios tipos de instalaciones para la realización de este procedimiento. Una de estas instalaciones comprende en particular un dispositivo de lecho fluidificado, en el cual se inmerge el carril exactamente el tiempo necesario para su refrigeración a la temperatura deseada y para la homogeneización de la temperatura, seguido por un horno en el cual se mantiene el carril a temperatura constante durante el tiempo necesario para que la transformación isotérmica sea completa. -----

Según una particularidad de la presente invención, el tratamiento térmico aplicado a los carriles a la salida de la laminadora se efectúa en dos tiempos: se inmerge primero el carril durante un tiempo limitado en un medio pulverulento fluidificado mantenido a una temperatura constante inferior a la temperatura de transformación bainítica, para garantizar una refrigeración más rápida y para evitar mejor un principio de transformación perlítica, y luego se transfiere el carril a un segundo medio mantenido a una temperatura más elevada que la del primer medio, para garantizar la homogeneidad de temperatura y la transformación bainítica. -----

Este segundo medio puede ser o bien un lecho pulverulento fluidizado, o bien un horno, o incluso, sucesivamente, un lecho pulverulento para garantizar rápidamente la homogeneidad de temperatura y un horno que permita obtener la transformación isotérmica. -----

346099



La temperatura T_1 del primer medio pulverulento fluidificado de temple puede ser igual o superior a la temperatura M_s de inicio de transformación martensítica del acero, de modo que no hay peligro de formación de martensita y el tiempo de permanencia no es crítico. Esta temperatura puede ser por ejemplo del orden de 170°C . La temperatura T_2 del medio donde se efectúa luego la transformación bainítica isotérmica es del orden de 380 a 460°C ; puede elegirse para que corresponda al máximo de transformación isotérmica, por ejemplo 420°C .

5.

10.

Según otro perfeccionamiento, después de haber hecho sufrir a los carriles la transformación bainítica isotérmica, preferentemente a la temperatura en la que se efectúa lo más rápidamente, por ejemplo a 420°C , se lleva el carril a una temperatura más elevada para garantizar cierto resuavizado del acero y una mejor relación entre la dureza y la ausencia de fragilidad de los carriles.

15.

20.

25.

La temperatura T_3 a la que se lleva el carril después de la transformación bainítica isotérmica está comprendida generalmente entre 440 y 550°C , por ejemplo 480°C . Este tratamiento complementario baja algo la dureza pero mejora el alargamiento a la ruptura en el ensayo de tracción, la resiliencia y la resistencia de los carriles a los choques. Se trata pues de un revenido efectuado a continuación de la transformación bainítica isotérmica, pero durante el mismo ciclo, sin refrigeración intermedia, lo que permite ganar tiempo y calorías.

Según otro perfeccionamiento que constituye el obje-

346099⁵



5. to de la presente invención, se mejora la relación entre las aptitudes refrigerantes en estado fluidificado y en estado de reposo del lecho pulverulento a fin de equilibrar las refrigeraciones de la cabeza y de la suela de los carriles, utilizando para ello materiales metálicos pulverulentos tales como el cromo, que tienen además la ventaja de garantizar una refrigeración más rápida. - - - - -

10. Con estos materiales metálicos pulverulentos es posible equilibrar la refrigeración de la cabeza situada en el lecho fluidificado y de la suela que se halla recubierta por una zona de estancación, de tal modo que esta particularidad contribuye a evitar la deformación de los carriles. - - -

15. En la figura 1 de los planos anexos, dados sobre todo a título de ejemplo, se han representado las curvas de refrigeración del núcleo y de la superficie de los carriles en función del tiempo, para ilustrar el tratamiento térmico perfeccionado según un primer aspecto de la invención. El carril, que sale de la laminadora a una temperatura del orden de 900°C, se inmerge preferentemente con la cabeza hacia abajo y la suela horizontal en un medio pulverulento de temple mantenido a una temperatura comprendida entre 150 y 300°, como se indica en LPF₁. En el ejemplo representado, esta temperatura es de 170° aproximadamente. Esta refrigeración se efectúa de forma relativamente rápida sin peligro de aparición de martensita. - - - - -

20.

25.

El carril se inmerge luego, preferentemente como



346099

antes, en un segundo lecho pulverulento fluidificado, como se indica en IPF_2 , mantenido a la temperatura óptima de transformación, comprendida entre 380 y 450°C, es decir 420°C en el ejemplo representado. Durante esta segunda fase,

5. el lecho pulverulento permite una homogeneización rápida a la temperatura óptima de transformación. - - - - -

El carril se mantiene luego de forma homogénea a la temperatura óptima de transformación, es decir 420°C en el ejemplo elegido, por ejemplo en un horno conveniente. Durante esta tercera fase, indicada por F en los planos, se realiza una transformación isotérmica rápida, homogénea y total. - - - - -

10.

El carril sufre finalmente una refrigeración natural en aire tranquilo. - - - - -

15. El diagrama de la figura 2 de las curvas de temperatura del núcleo y de la superficie de los carriles en el caso de un tratamiento idéntico al representado en la figura 1, con la diferencia de que el mantenimiento homogéneo F a la temperatura óptima de transformación está seguido por un recalentamiento a una temperatura algo más elevada comprendida entre 420°C y 550°C, es decir en el ejemplo representado 480°C aproximadamente, como se indica en F'. Esta fase suplementaria puede efectuarse en un segundo horno. El carril sufre así un revenido que da la mejor relación entre la dureza y la ausencia de fragilidad. Este recalentamiento es seguido

20. por una refrigeración natural en aire tranquilo. - - - - -

25.

Para el primer medio pulverulento de temple, IPF_1 ,

346099



puede ser ventajoso utilizar una materia metálica pulverulenta, por ejemplo cromo, que permite una refrigeración más rápida y mejor equilibrada entre la cabeza y la suela del carril. - - -

Es evidente que los diversos perfeccionamientos pueden recibir numerosas modificaciones, sin salirse por ello del marco de la presente invención, y que, en especial, pueden combinarse con las particularidades descritas en la patente citada. Las instalaciones necesarias para la realización del procedimiento se desprenden fácilmente de las que se han descrito y representado en dicha patente. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Procedimiento de tratamiento térmico de carriles, del tipo que consiste en inmergir el carril aún caliente que sale de la laminadora en un lecho pulverulento mantenido a temperatura constante, caracterizado porque la temperatura del medio pulverulento fluidificado, en el que se inmerge el carril a la salida de la laminadora, se mantiene a un valor inferior a la temperatura de transformación bainítica y superior o igual a la temperatura de inicio de transformación martensítica del acero, es decir comprendido entre 150 y 300°C, para activar la refrigeración sin peligro de aparición de martensita. - - - -

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de este medio pulverulento de temple es próxima a 170°C. - - - - -

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, ca-

346099

5 OCT.



racterizado porque el medio pulverulento de temple es metálico, por ejemplo, cromo. - - - - -

5. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, habiendo sufrido el carril el temple en el medio pulverulento isotérmico, es llevado a un segundo medio mantenido a la temperatura óptima de transformación, comprendida entre 380 y 450°C. - - - - -

10. 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la temperatura del segundo medio es del orden de 420°C. - - - - -

6.- Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el segundo medio es un medio pulverulento fluidificado o un horno. - - - - -

15. 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el carril se mantiene luego de forma homogénea a la temperatura óptima de transformación. - - - - -

20. 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después de la transformación isotérmica bainítica el carril sufre un recalentamiento a una temperatura comprendida entre 420 y 550°C para efectuar un revenido. - - - - -

25. 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la temperatura de revenido es del orden de 480°C. - - - - -

346099



10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después del tratamiento el carril se refrigera naturalmente en aire tranquilo.-

5. 11.- "PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE CARRILES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de nueve hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, - 5 OCT. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

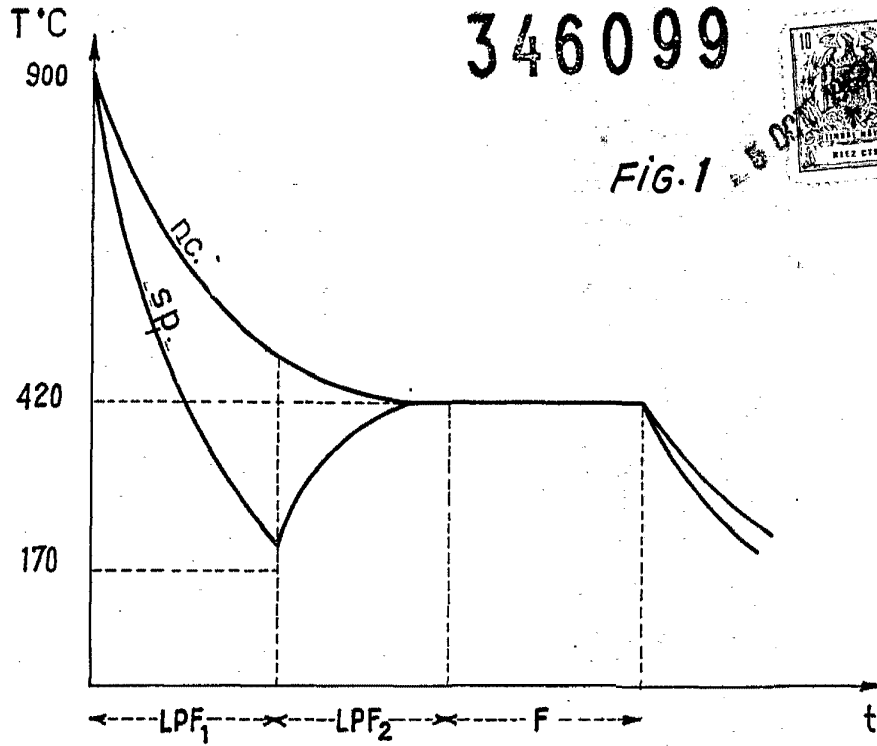
Carbonell

Por Poder
Firmado: J. Carbonell

346099



FIG. 1



BARCELONA, - 5 OCT. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

Carbonell

Per Eddor
firmado: J. Carbonell

FIG. 2

