

21 JUL. 1975

P.- 60.746

A 321

439586



Int. Cl. C 21 D

Memoria descriptiva

para solicitar      PATENTE DE INVENCION

a nombre de      ARBED-F & G DRAHTWERKE KOLN GmbH

entidad      alemana

establecida en      Schanzenstrasse 28, D-5000 Koeln 80,  
República Federal Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA REGULACION DE LA TEMPERATURA Y PARA  
ENTREMEZCLAR MASAS FUNDIDAS"

21



5 El invento se refiere a un procedimiento para la regulación de la temperatura y para la mezcla a fondo de masas o baños fundidos que sirven para el tratamiento al calor de artículos metálicos, que se utilizan en especial para el enfriamiento controlado con el fin de transformar la estructura de alambre de acero laminado en caliente.

10 Se ha propuesto ya introducir el alambre laminado, después de que abandona el último bastidor de un tren de laminación y, eventualmente, después de recorrer un trayecto de enfriamiento previo, en baños de sales fundidas con una temperatura de 450 a 600°, para enfriarlo breve tiempo en el margen de temperaturas correspondiente a la deseada transformación de la estructura y mantenerlo a temperatura constante hasta el final de la transformación. El alambre tratado de este modo posee una estructura sorbítica muy apropiada para deformarlo en frío por trefilado.

15 Este procedimiento de tratamiento térmico propuesto no ha encontrado hasta ahora empleo alguno en las grandes instalaciones industriales de producción, debido a que existe aún toda una serie de problemas tecnológicos sin resolver. Uno de estos problemas consiste en la evacuación de la gran cantidad de calor aportada por el alambre a tratar, de tal modo que la temperatura de la masa fundida sea mantenida constante, dentro de estrechos límites, al ritmo del tren de laminación, de manera que se consiga un estado estructural óptimo y reproducible. El calentamiento y, en especial, el enfriamiento del baño fundido, para este fin, deben modificarse constantemente en bre

3/7/75



ve tiempo, en especial en correspondencia con el ritmo del tren de laminación.

5 Otro problema se presenta por el hecho de que es necesario remover el baño fundido y entremezclarlo, de modo que no ocurran estancamientos de calor ni en la proximidad directa del alambre que entra ni en la zona del rollo de alambre que se forma, porque los aumentos locales de temperatura pueden hacer, por una parte, que el baño fundido reactivo experimente una descomposición térmica indeseada, y son de temer reacciones secundarias con el material del recipiente y con el material a tratar, y, por otra parte, las condiciones fluctuantes del enfriamiento traen consigo menoscabos de calidad por una estructura desigual del alambre.

10

Los sistemas de circulación exteriores previstos usualmente para la evacuación del calor, con bombas impelentes e intercambiadores de calor, integrados en ellos, no pueden satisfacer en la práctica la evacuación necesaria del calor, la requerida circulación de la masa fundida y, en especial, la adaptación en breve tiempo a la acción enfriadora o calentadora. Además, al emplear sistemas exteriores de circulación, se presentan dificultades técnicas de funcionamiento a consecuencia de las incrustaciones y atascamientos. Junto a un mantenimiento costoso, tales instalaciones son muy caras también desde el punto de vista técnico del mando y, extraordinariamente, en lo que se refiere a su construcción.

15

20

Otro problema no resuelto hasta ahora resulta del hecho de que con el alambre tratado son arrastradas cantidades muy considera-

25

21 JUL 1975



bles del baño fundido. La costra, consistente por lo general en sal  
o en mezclas salinas, que se adhiere al alambre, debe quitarse la-  
vándolo con agua, antes de seguir tratándolo. Este agua de lavado  
muy salina, no obstante, ni puede verterse en el alcantarillado o  
5 en las aguas residuales, ni puede tratarse para recuperar la sal, lo  
que, económicamente, sería insoportable. Por esta razón no se ha de  
sarrollado hasta ahora un procedimiento para el tratamiento de alam  
bre con su calor de laminación por medio de un baño salino,

El invento se propone resolver el problema de crear un pro  
cedimiento para la regulación de la temperatura y para la mezcla in  
tima de masas fundidas que sirven para el tratamiento térmico de ar  
tículos metálicos, gracias al cual, con medios sencillos así como  
con gran rapidez y seguridad, la temperatura de la masa fundida es  
mantenida dentro de estrechos límites por evacuación de calor y, al  
10 mismo tiempo, puede asegurarse una mezcla íntima plenamente eficaz  
de la masa fundida. Además, el procedimiento debe ser económico y de  
carácter no antiscológico, con el fin de excluir cualesquiera perjui  
cios para el medio ambiente cuando se emplean baños fundidos de sales  
para el tratamiento por calor del alambre.

La solución de este problema mediante el invento se caracte  
riza porque se introduce directamente en la zona inferior del baño fun  
dido una cantidad regulable de un medio fluido, gaseoso y/o que se va  
poriza a la temperatura del baño fundido.

Gracias al procedimiento de acuerdo con el invento, se con  
sigue, por la absorción de calor del medio, un enfriamiento de la ma-

3/7/75

27 JUN 1975

sa fundida; debido al medio que asciende en la masa fundida resulta, además, una buena acción de mezcla del baño fundido, con lo cual se evitan diferencias locales de temperatura dentro del baño fundido.

5                   Según otra característica del invento, se inyecta agua directamente en la masa fundida. El agua inyectada en la masa fundida se vaporiza y sustrae así calor al baño salino. Debido a la sustracción del calor de vaporización resulta un enfriamiento plenamente eficaz y bien regulable, en correspondencia con la cantidad de agua  
10                   añadida, provocando al mismo tiempo el vapor de agua ascendente a través del baño salino un entremezclado de la masa fundida. De acuerdo con otra característica del invento, puede conseguirse una modificación de la acción refrigerante, sin disminuir la acción de mezcla, por el hecho de que el vapor de agua es sustituido hasta un 100% por  
15                   un gas, por ejemplo aire o nitrógeno.

                  El vapor de agua que sale de la superficie del baño fundido es recogido, según otra característica del invento, y condensado. El agua de condensación es devuelta a través de la etapa de lavado al baño fundido. De este modo, la sal arrastrada con los rollos de alambre  
20                   desde la masa fundida en el agua de lavado es devuelta completamente al baño fundido. Como el vapor de agua formado es recogido y condensado y el condensado es devuelto de nuevo a la etapa de lavado, por una parte, el consumo de agua, a consecuencia del ciclo cerrado, es reducido; por otra parte, queda excluida la variación de la composición del baño de sales por los minerales agregados con el agua de re  
25                   

3/7/75



21

posición.

Para el baño fundido son apropiadas en especial sales alcalinas y alcalino-térreas solubles en agua, así como sus mezclas. Como su densidad y viscosidad en estado fundido fluido son pequeñas, el paso del gas y la acción de mezcla pueden tener lugar sin dificultades. Los restos de sales que después del tratamiento se encuentran sobre los artículos metálicos pueden quitarse fácilmente lavando con agua.

Un empleo preferido del procedimiento de acuerdo con el invento consiste en el tratamiento térmico de alambre de acero en baño de sales. El alambre, entonces, después de abandonar el laminador y, eventualmente, después de un enfriamiento preliminar, es introducido en el baño de sales fundidas para transformar su estructura. Después de efectuada la transformación de la estructura, los aros de alambre son sacados del baño de sales fundidas, lavados y llevados a su tratamiento ulterior.

El baño de sales fundidas, como es sabido, tiene entonces como misión enfriar rápidamente el alambre de acero, en especial uno con un contenido en carbono de más de 0,3%, con la mayor rapidez posible, a una temperatura prefijada que, según el contenido en carbono y demás adiciones de aleación del alambre, está entre 450 y 600°, y mantenerlo a esta temperatura hasta que haya terminado la transformación estructural a sorbita, muy apropiada para la deformación en frío por trefilado o tirado. El objetivo de este tratamiento consiste en evitar el tratamiento en baño de plomo que, de otro modo, sería

21 JUN 1975

necesario antes del estirado. La posibilidad de ejecución y el éxito del tratamiento dependen de modo decisivo de la eficacia del enfriamiento y de la uniformidad de la temperatura del baño.

5 El alambre que, por medio de alimentaciones realizadas de modo sencillo o como trayectos de enfriamiento preliminar, llega al baño de sales, es introducido directamente, por medio de un colocador de rollos dispuesto sobre el baño, en forma de espiras individuales casi horizontales que se siguen a corta distancia, en el baño de sales fundidas. El recipiente que contiene la masa fundida se diseña tan bajo que se disponga de una altura libre de caída de las distintas espiras de alambre de al menos 1,5 metros, incluso en el caso de un rollo enrollado hasta completarlo. Las distintas espiras de alambre bajan flotando libremente sin contacto recíproco a través de la masa fundida mantenida a temperatura constante y, entremezclada y, durante el descenso, en el trayecto indicado, adquieren la temperatura de transformación. Las velocidades de descenso que se presentan están determinadas entonces por el paso específico del alambre y de la masa fundida, así como por la viscosidad de ésta a la temperatura reinante en cada caso.

10

15

20 Al comienzo del funcionamiento, la temperatura de la masa fundida consistente, por ejemplo, en nitrato sódico, es llevada mediante una disposición de caldeo prevista en el recipiente, por ejemplo, por una disposición de caldeo por inducción, al valor inicial, situado entre 450 y 600°. El calor absorbido durante el funcionamiento por la masa fundida, que lo sustrae del alambre de acero en ella enfriado,

25

3/7/75

27 JUL 1975

es evacuado, de modo continuo por el agente inyectado en el interior de la masa fundida.

5 En el dibujo se ha representado esquemáticamente un ejemplo de realización del dispositivo empleado para la ejecución del procedimiento de acuerdo con el invento.

10 El dibujo muestra un recipiente de baño en fusión 1 que, en la zona inferior, está provisto de una corona de toberas 2. A esta corona de toberas 2 está conectada una tubería de alimentación 3 que, por mediación de una válvula regulable 4, está en comunicación con un recipiente 5 que contiene gas.

A través de otra válvula 6, la tubería de alimentación 3 está conectada a un recipiente de lavado 7 que, en el ejemplo de realización representado, está subdividido por tabiques 8 y conductos de rebose 9 en varios pasos.

15 Por encima del recipiente de baño en fusión 1 se encuentra una campana de captación 10 que, naturalmente, para la introducción del material a tratar, o puede correrse, o está provista de aberturas de paso en el caso de que haya de tratarse al calor, por ejemplo, un alambre de acero. La campana captadora 10, por medio de una tubería 11 para vapor, está comunicada con un condensador 12 que, de nuevo, por medio de una tubería 13 para condensado, está unida con el  
20 recipiente de lavado 7.

25 El agente destinado a enfriar y entremezclar la masa fundida es introducido a través de la corona de toberas 2 en la zona inferior de la masa fundida. En el ejemplo de realización representado se

3/7/75

emplea como agente el agua procedente del recipiente de lavado 7,  
cuyo caudal puede regularse mediante la válvula 6. Para este fin,  
está previsto un circuito de dosificación y regulación en sí cono-  
cida, que regula la alimentación del agua por medio de un servomo-  
tor acoplado con la válvula 6, haciéndolo en función de las desvia-  
ciones respecto del valor nominal de la temperatura, medidas por  
un perceptor de medición no representado en el dibujo, sumergido en  
la masa fundida.

El vapor de agua que escapa de la superficie de la masa  
fundida es recogido por la campana captadora 10 y alimentado a tra-  
vés de la tubería 11 al condensador 12. El condensado que se obtie-  
ne en el condensador 12 es devuelto a través del recipiente de lava-  
do 7, en circulación en ciclo cerrado, al recipiente 1 de masa fundi-  
da. El material tratado en la masa fundida es liberado de restos de  
sales fundidas al pasar en sentido contrario al del condensado al re-  
cipiente de lavado 7, devolviéndose dichos restos a través de la tu-  
bería de alimentación 3, de nuevo, al baño de sales fundidas.

Gracias a la vaporización del agua inyectada en la masa fun-  
dida y gracias al ascenso del vapor de agua por la masa fundida, se  
consigue, por una parte, en especial por la sustracción del calor de  
vaporización, un enfriamiento plenamente eficaz de la masa fundida y,  
por otra parte, una intensa acción de mezcla a fondo de la masa fundi-  
da y, con ello, una uniformización de la temperatura dentro de la mis-  
ma. Para mantener una acción de mezcla suficiente de la masa fundida,  
incluso cuando disminuye o se detiene por completo la alimentación de

3/7/75

21 JUL



5 agua, puede sustituirse en cualquier momento una parte o la can-  
tidad total del agua por una alimentación de gas desde el recipien-  
te de gas 5. La regulación de la alimentación de gas se realiza en  
tocos por ajuste de la válvula 4. Como la evacuación del calor por  
el gas es considerablemente menor, puede conseguirse una acción  
de mezcla suficiente de la masa fundida incluso con enfriamiento re-  
bajado.

10 En razón de la posibilidad del enfriamiento regulable, la  
masa fundida puede sustraer al alambre a tratar de una manera extraor-  
dinariamente uniforme el calor y la ventaja constituida por los coefi-  
cientes de transmisión del calor, sustancialmente mayores en compara-  
ción con el tratamiento con aire, puede aprovecharse para el trata-  
miento del baño de sales. El dispositivo, sencillo en cuanto a la téc-  
nica de gobierno y de construcción sustancialmente más económica, pue-  
15 de emplearse en combinación directa con laminadores de alambre moder-  
nos, que trabajan con gran velocidad, haciendo posible la fabricación  
de alambre laminado que, en su calidad, es equivalente al tratado en  
el baño de plomo. Gracias al empleo de agua como agente para enfriar  
y entremezclar la masa fundida, resulta la posibilidad de conducirla  
20 en ciclo cerrado y emplearla para lavar el material tratado, devol-  
viéndose los restos de sales eliminados por el lavado, de un modo for-  
zoso, al baño de sales, con lo cual se eliminan por completo los pro-  
blemas de la evacuación del agua de lavado y de la recuperación de los  
restos de sales fundidas que se obtienen al lavar.

25 Aun cuando el invento encontrará aplicación principal en el

3/7/75

21 JUL.



5 tratamiento térmico de alambre de acero con su calor de laminación, puede utilizarse, no obstante, de un modo análogo, en el caso de otras masas fundidas, en especial baños de sales fundidas, por ejemplo para el tratamiento térmico continuo o discontinuo de artículos metálicos o para la "termostatación" de recipientes de reacción.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el 25 de Julio de 1974, bajo el Nº P 24 35 832.5, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

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

20 1ª.- Procedimiento para la regulación de la temperatura y para entremezclar masas fundidas que sirven para el tratamiento térmico de artículos metálicos, caracterizado porque se introduce directamente en la zona inferior de la masa fundida una cantidad regulable de un agente fluido, gaseoso y/o que se vaporiza a la temperatura de la masa fundida,

25 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque es inyectada agua directamente en la masa fundida.

  
3/7/75

3<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizado porque de una etapa de lavado aguas abajo del tratamiento térmico se toma agua cargada de sal y se introduce en el baño de sales fundidas.

5 4<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup>, caracterizado porque para disminuir la acción de enfriamiento sin disminuir al mismo tiempo la acción de mezcla, el vapor de agua es sustituido hasta un 100% por un gas.

10 5<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el vapor de agua que sale por la superficie del baño es recogido y condensado.

6<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 5<sup>a</sup>, caracterizado porque el agua condensada es devuelta a la etapa de lavado.

15 7<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>, caracterizado porque la masa fundida está constituida por un baño de sales fundidas, y el artículo metálico está constituido por alambre de acero que es introducido en estado caliente en forma de espiras en el baño fundido.

20 8<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 7<sup>a</sup>, caracterizado porque el agua de lavado salina que se obtiene al lavar los artículos metálicos tratados es introducida en el baño fundido y el condensado procedente de la condensación del vapor de agua recogido de la superficie de la masa  
25 fundida es devuelto a la etapa de lavado.

21 JUL



9.- Procedimiento para la regulación de la temperatura  
y para entremezclar masas fundidas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, re-  
presentado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han  
especificado.

5

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

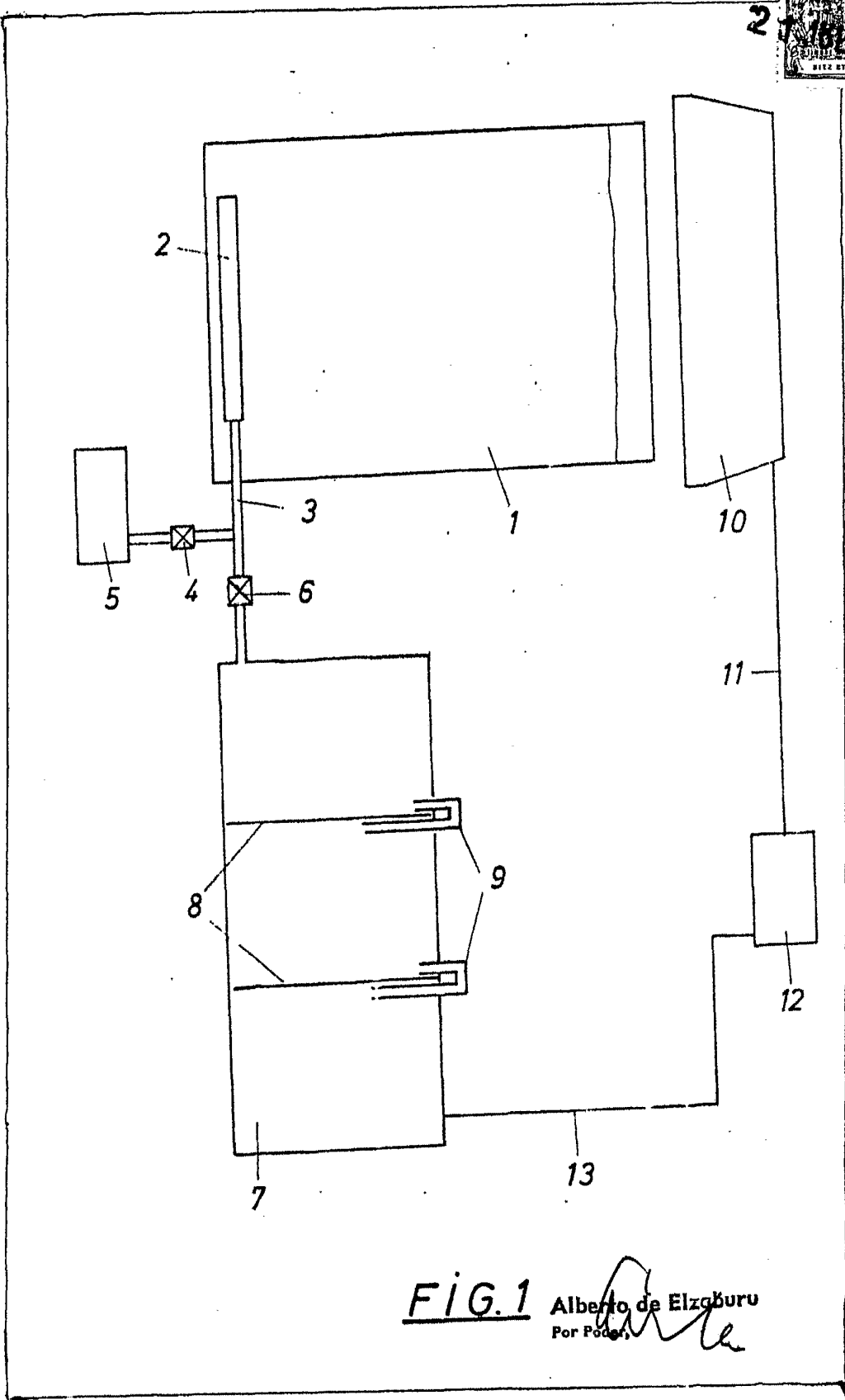
Madrid.,

21 JUL. 1975  
P.A.,

Alberjo de Elizaburu  
Por Poder, *Alberjo*

3/7/75 jh

P60702  
7/1



**FIG. 1** Alberto de Elzoburu  
Por Poder