



326499

nº 326.499

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:

LORRAINE-ESCAUT

sociedad anónima francesa, domiciliada en
7, Rond Point Bugeaud, París, Francia,
relativa a:

"PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO TERMICO DE
CARRILES".

=====

Inventor: Jacques Pomey.

Prioridades: Solicitudes de Patente en Francia
nº PV 14.981 del 28 abril 1965 y
nº PV 53.062 del 11 marzo 1966.



326499

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento destinado a mejorar, de manera general, las propiedades de los carriles. - - - - -

5. Se ha procurado ya obtener este resultado por medio de la elección conveniente de la composición química del acero utilizado para la fabricación de los carriles, y haciendo sufrir un tratamiento térmico a los carriles a la salida de la laminadora. - - - - -

10. Así, en ciertas instalaciones anteriores la cabeza del carril que salía de manera continua de la laminadora se rociaba con agua de forma moderada; después de esta zona de rociado, las capas superficiales se recalentaban por el calor difundido por el núcleo de la cabeza que quedaba caliente. Se esperaba así realizar un temple sorbítico y obtener mejores propiedades pero, debido a que

15. la anisotermia era muy grande, era muy grande también el peligro de oclusiones y la estructura quedaba mal definida y heterogénea, de tal modo que se abandonó este procedimiento. - - - - -

20. Entonces se intentó utilizar carriles más duros, por ejemplo elevando las concentraciones de carbono y de manganeso del acero. Sin embargo, a falta de precauciones especiales durante el enfriamiento después del laminado,

326499

28



el acero presentaba una estructura micrográfica mal definida. En efecto, en las regiones más ricas en carbono y manganeso, la velocidad de enfriamiento era demasiado rápida para permitir que se acabara la transformación perlítica y ésta proseguía a más baja temperatura dando algo de bainita y algo de martensita. Resultaban pues de esto dos inconvenientes perjudiciales, a saber, una muy gran fragilidad y la presencia de grietas internas y de copos. También ha sido necesario efectuar, a la salida de la laminadora, un enfriamiento muy lento de los carriles. Sin embargo, incluso cuando se acaba de este modo, el procedimiento presenta aún numerosos inconvenientes. En efecto, si se considera la alta producción de los trenes de laminadoras, es preciso disponer fosas de enfriamiento de capacidad muy grande, voluminosas y caras. Por otra parte, el cargado de los carriles en las fosas está acompañado por deformaciones de los carriles, debidas a la manutención necesaria y ocasiona un enfriamiento irregular, de tal modo que se impone el enderezado de los carriles. Finalmente, se constata, que la calidad intrínseca del acero está muy dispersada de modo que es necesario limitar los contenidos de carbono y de manganeso del acero, lo que no permite aumentar la dureza tanto como sería deseable. - - - - -

25. El procedimiento según la invención permite en particular evitar todos los defectos de la técnica anterior. - - - - -

Para ello, según la invención, cuando el carril está aún caliente, a la salida de la laminadora, se le su



326499

28

merge en un medio refrigerante mantenido a temperatura constante, de manera que el acero sufra una transformación isotérmica completa, perlítica o, preferentemente, bainítica. - - - - -

5. Según un modo de realización que se considera preferente, el medio enfriador es un lecho pulverulento refractario, fluidizado, mantenido a temperatura constante, en el que se introduce el carril de manera que la cabeza esté en la parte inferior, el pié esté hacia arriba y la cara plana de este último esté horizontal de tal modo que la corriente ascendente que determina la fluidización del lecho encuentra primero la cabeza. - - - - -

15. Debe observarse que es conocido utilizar lechos pulverulentos fluidizados para realizar el temple escalonado de piezas metálicas, aprovechando la gran aptitud de los lechos pulverulentos fluidizados para transmitir el calor. Además, esta técnica permite trabajar a una temperatura cualquiera elegida que se reparte de manera muy homogénea por todo el lecho. Así, la pieza, previamente calentada a temperatura elevada, se enfría muy rápidamente en el lecho pulverulento fluidizado que constituye un medio de temple. Además, este enfriamiento está limitado a la temperatura a la que se ha llevado previamente el medio, de tal modo que la pieza toma rápidamente en toda su masa esta temperatura y se mantiene en la misma. - - - - -

Según la invención, por el contrario, se utilizan simultáneamente dos propiedades contradictorias de los medios pulverulentos, gracias a la forma del carril y

326499



- a la orientación del mismo en un medio pulverulento. En efecto, en los medios pulverulentos en reposo y no fluidizados, el calor se transmite muy mal y los medios se comportan pues como medios calorífugos. Por consiguiente,
5. una pieza caliente sumergida en un medio pulverulento no fluidizado de materiales refractarios se enfría con una gran lentitud. Esta propiedad es opuesta a la de los lechos pulverulentos fluidizados, aunque se obtenga con el mismo medio. Según la invención la superficie de la suela
10. del carril, que en servicio sobre vías férreas constituirá la superficie inferior, se convierte, durante el tratamiento, en la superficie superior horizontal, debido al giro de 180° en el momento de la inmersión del carril caliente en el lecho pulverulento fluidizado. Resulta de esto,
15. que el lecho pulverulento que recubre esta cara se convierte en una zona estancada. Por consiguiente, el medio pulverulento en reposo, que recubre la superficie que se ha convertido en superior, de la suela, se convierte en un medio calorífugo que se opone al enfriamiento por parte de esta
20. superficie. - - - - -

Otra propiedad particular del perfil del carril es que, si bien la suela representa aproximadamente la misma masa que la cabeza, su superficie es sensiblemente doble. Como en el procedimiento según la invención, toda la

25. superficie que se ha hecho superior horizontal está sustraída al enfriamiento, la superficie que sigue enfriándose es del mismo orden para la suela y para la cabeza. Dado que las masas son del mismo orden de magnitud, la velocidad media de enfriamiento es sensiblemente igual para la

326499

28



5. suela y para la cabeza, contrariamente a lo que se produce en el enfriamiento natural al aire o en un líquido (en el cual la suela se enfriaría aproximadamente dos veces más rápidamente que la cabeza). Resulta de la igualdad de las velocidades de enfriamiento con el procedimiento según la invención, que el carril queda recto durante el enfriamiento y que por consiguiente está exento de contracciones. - - - - -

10. En definitiva, el procedimiento según la invención utiliza en ciertos puntos la buena conductibilidad calorífica de los medios pulverulentos fluidizados, y en otros puntos el buen aislamiento térmico de los medios pulverulentos en reposo, estando relacionada esta combinación de efectos con la forma del perfil del carril y con la orientación dada a éste. La uniformidad de la velocidad de enfriamiento está relacionada además, a la vez, a la relación de las superficies y a la relación en las masas de la suela y de la cabeza. - - - - -

20. Desde luego, la temperatura del medio refrigerante y el tiempo de permanencia de los carriles en este medio dependen de la composición del acero y de la temperatura de los carriles a la salida de la laminadora. - - - - -

25. En el caso de la transformación perlítica isotérmica, la temperatura podrá elegirse, en función de las consideraciones precedentes, entre 560 y 620°C con un tiempo de inmersión, correspondiente a una temperatura dada, de 200 a 800 segundos, estando comprendida la dureza entre 23 y 43 Rockwell cono, según la composición y el tratamiento.



326499

28

- En el caso de la transformación bainítica isotérmica a la que se da preferencia, la temperatura podrá elegirse entre 380 y 460°C, con un tiempo de inmersión, correspondiente a una temperatura dada, de 300 a 900 segundos, estando comprendida la dureza entre 34 y 44 Rock well cono, según la composición y el tratamiento. Esta última transformación isotérmica proporciona ventajas su plementarias puesto que permite obtener durezas más elevadas, una mayor resistencia al desgaste, un mayor límite de resistencia a los esfuerzos alternados. Además, la temperatura más moderada del lecho fluidizado y de la instalación determina una mayor economía y una mayor robustez. Finalmente, la estructura y las características del acero son más regulares. La menor dispersión de esta estructura y de sus características resulta de una influencia menor en las variaciones de composición, sea entre la cabeza y el pie del lingote, sea de una colada a la otra. - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.

- La invención se refiere igualmente a los carriles obtenidos por este procedimiento y que presentan mejores características respecto a los carriles fabricados según las técnicas anteriores. Estas características pueden considerarse bajo diversos aspectos, a saber, la composición química, la estructura, las propiedades mecánicas, el aspecto exterior, las propiedades de utilización. De hecho, el producto según la invención se distingue siempre de los aceros para carriles anteriores, en, por lo menos, una de las propiedades enunciadas anteriormente y, en la mayor parte de los casos, por varias propiedades si multáneamente. - - - - -
- 20.
 - 25.

326499 28



- En la fabricación clásica con enfriamiento natural a la salida de la laminadora, sea al aire libre sobre la parrilla del tendedero, sea en fosa, el enfriamiento en las altas temperaturas sería, en el caso del a
5. cero hipereutectoide, bastante lenta para permitir la se
paración celular del carburo proeutectoide (cementita),
que es una causa de fragilidad. Teniendo en cuenta la ma
yor segregación del lingote que aumenta el contenido de
carbono en la región central, se debe pues recurrir a u-
10. na composición global altamente hipoeutectoide. En el pro
cedimiento según la invención, se puede, por el contrario,
utilizar un acero que es, por término medio, más rico en
carbono. En efecto, el enfriamiento rápido a partir de las
temperaturas más altas evita la separación del carburo pro
eutectoide, que queda muy finamente repartido de manera in
15. tracelular, lo que aumenta la resistencia al desgaste sin
peligro de fragilidad. Por esto solo, la composición, la
estructura, las características mecánicas y las propieda-
des de utilización son diferentes y están mejoradas. - - -
20. Con los procedimientos clásicos, el contenido de
elementos de adición Mn, Ni, Cr, Mo, está muy limitado y
no se pueden añadir estos elementos más que reduciendo de
forma correspondiente el contenido de carbono respecto al
acero eutectoide al carbono, para evitar que durante el en
25. friamiento natural sobre parrilla no aparezcan constituyenen
tes de temple: bainita y martensita mezcladas. En efecto,
la martensita es una causa de fragilidad y aumenta el pe
ligro de formación de copos. Si, por el contrario, el en
friamiento tiene lugar lentamente en fosas, los elementos de

326499



aleación no tienen ya efecto favorable. - - - - -

En cambio, cuando el enfriamiento de los carriles a la salida de la laminadora se orienta según el procedimiento de la invención, los carriles pueden beneficiarse plenamente del efecto favorable de los elementos de adición. Por consiguiente, los carriles según la invención pueden contener de 0,4 a 1 % de C, de 0,5 a 2,5 % de Mn, de 0,02 a 1,8 % de Si y pueden contener igualmente de 0 a 1,5 % de Cr, de 0 a 0,5 % de Mo, de 0 a 0,4 % de V, de 0 a 0,25 % de Nb, sin que resulten de ello inconvenientes beneficiándose, por el contrario, de estas adiciones.

Según otra particularidad de los carriles según la invención, la estructura es homogénea en toda la masa y por consiguiente en la totalidad de una sección cualquiera, lo que no sucede en los carriles enfriados naturalmente. En estos últimos, el núcleo de la cabeza enfriado más lentamente presenta una estructura en la que los elementos proeutectoides están netamente separados y en la que la perlita es más gruesa, siendo menos duro el acero en el núcleo que en la superficie. Además, en las capas superficiales y en las partes más delgadas en las que el enfriamiento es más rápido, si el acero está bastante cargado de elementos de aleación, hay formación de bainita y de martensita muy perjudicial. - - - - -

Asimismo, en los carriles tratados localmente, la estructura es naturalmente heterogénea, y, en los carriles que han sufrido una operación de temple seguida de revenido, la estructura es sorbítica, diferente de la baini-

326499



ta por su modo de formación, y se obtiene por un proceso más caro. Estos productos son pues diferentes de los productos según la invención en los que no solo la estructura y la dureza son homogéneas sino que además la estructura está constituida por bainita inferior pura, sin trazas de martensita, bainita que es una mezcla muy fina y dura de ferrita y de carburos. - - - - -

5.

Según otra particularidad, durante el enfriamiento controlado por lecho, pulverulento, fluidizado, el carril queda recto por estar exento de contracciones residuales o de tensiones internas, mientras que en los procesos con temple y revenido, el carril se deforma y, después del enderezado, presenta importantes tensiones internas perjudiciales. - - - - -

10.

Otra característica que presenta el producto según la invención es la de que la resistencia al choque de los carriles es superior o, por lo menos, igual a la de los carriles templados y revenidos, para un mismo contenido de carbono y una misma dureza. - - - - -

15.

En el caso en que el acero líquido no se ha tratado bajo vacío para el desprendimiento del hidrógeno, si el acero de carril está altamente aleado presenta, con la técnica anterior, copos que dan oclusiones de temple después del tratamiento o que ocasionan la formación de grietas cuando tiene lugar el enderezado. Por el contrario, a igualdad de composición química, el acero tratado según la invención no contiene ni copos, ni oclusiones de temple, ni grietas de enderezado. En particular, efectuando

20.

25.

326499



un sondeo por ultrasonidos, no se describren defectos de
continuidad. - - - - -

En definitiva, las propiedades mecánicas caracte-
rísticas del producto según la invención, respecto a

5. los carriles fabricados según los procedimientos usuales,
pueden resumirse como sigue: - - - - -

- a igualdad de contenido de carbono, el acero obte-
nido es más resiliente, más duro, más resistente a los es-
fuerzos alternados y más resistente al desgaste; - - - -

10. - a igualdad de dureza, el acero obtenido es más re-
siliente, más resistente a los esfuerzos alternados y más
resistente al desgaste; - - - - -

- para un mismo modo operativo en la acerería, es de-
cir a igualdad de contenido de inclusiones y de contenido
15. de hidrógeno, los carriles obtenidos son más sanos desde
el punto de vista del sondeo con ultrasonidos, tienen una
mejor resistencia al choque y una mejor resistencia a los
esfuerzos alternados. - - - - -

Aplicando únicamente el tratamiento según la in-
20. vención, se pueden obtener carriles sanos de acero eutec-
toide de estructura perlítica, laminar fina que tengan u-
na carga de ruptura a la tracción comprendida, por ejem-
plo, entre 90 y 110 hbar, o carriles de acero de estructu-
ra bainítica pura que tengan una carga de ruptura a la
25. tracción comprendida, por ejemplo, entre 120 y 140 hbar. -

Además, en idénticas condiciones, los aceros
tratados según la invención tienen, en general, un mejor

326499



comportamiento durante el servicio. Las sustituciones de carriles en servicio por manchas ovales, recalcado de la cabeza, desescamado, fisurado, etc. son menos frecuentes y permiten una duración de servicio más larga y condiciones de explotación más severas. - - - - -

5.

La invención se extiende igualmente a una instalación para la realización del procedimiento. - - - - -

Una instalación para realizar el procedimiento según la invención, comprenderá más exactamente medios de

10. manutención capaces de levantar por numerosos puntos el carril a la salida de la laminadora y de volverlo sobre sí mismo, preferentemente de forma paralela al eje de laminación, de manera que la cabeza quede en la parte inferior, quedando el pie hacia arriba con su cara plana sensiblemente horizontal, un recipiente previsto de una parrilla inferior y que contiene el lecho pulverulento refractario capaz de ser fluidizado por una corriente de aire o por cualquier otro gas apropiado insuflado a través de la parrilla inferior por medio de una caja de vientos, medios que garantizan una temperatura constante del lecho fluidizado, y medios de elevación que permiten extraer el carril del lecho fluidizado para llevarlo hacia un área de enfriamiento ulterior. - - - - -

15.

20.

Los medios que determinan una temperatura constante del lecho pueden comprender medios de calentamiento y medios de enfriamiento, un regulador de temperatura accionado por una sonda termométrica y un servomecanismo que actúa sobre dichos medios de calentamiento y de en-

25.

326499



friamiento. - - - - -

Los medios de calentamiento pueden ser del tipo que utiliza el efecto Joule, de combustión, etc., pero se puede también realizar un calentamiento por medio del gas de fluidización mismo. Por lo que se refiere a los medios de enfriamiento, pueden ser de circulación de aire, por medio de niebla o de agua, etc., pudiendo utilizarse igualmente para ésto una inyección de agua pulverizada en el gas de fluidización. - - - - -

5. Tal instalación que tiene pequeñas dimensiones puede intercalarse en el área de enfriamiento de una laminadora de alta producción. De todas formas, a igualdad de producción, necesita menos lugar que las fosas de enfriamiento. Desde luego, puede mecanizarse y automatizarse completamente utilizando técnicas clásicas de manutención, de automatización y de regulación. - - - - -

10. La descripción siguiente con los planos anexos, dados a título de ejemplo, permitirá comprender perfectamente como puede realizarse la invención. En los planos: -

20. - la figura 1 es una vista esquemática con sección de una instalación según la invención. - - - - -

- la figura 2 muestra la posición de un carril en el lecho pulverulento fluidizado. - - - - -

25. - la figura 3 es una variante de la figura 1 para el caso en el que la duración del enfriamiento del carril de forma isotérmica es superior a la cadencia de producción de la laminadora. - - - - -

326499



5. - la figura 4, sensiblemente, análoga a la figura 1, muestra además la combinación de un lecho fluidizado que determina un enfriamiento rápido y una homogeneización del carril, con un horno que determina la transformación isotérmica y el mantenimiento del carril a temperatura constante. - - - - -

- la figura 5, es una variante del dispositivo de la figura 3, con dos cajas de vientos. - - - - -

10. La figura 1 es una sección transversal de la instalación cuyo desarrollo en longitud normalmente al plano de la figura corresponde a la longitud de los carriles más largos a fabricar. Como en las otras figuras, los dispositivos mecánicos de manutención no se han representado puesto que pueden ser de tipos muy diversos y su realización no presenta dificultades para el entendido en la materia. Se ha indicado en 1 un camino de rodillos situado a la salida de una laminadora. Un carril caliente rectilíneo A que está situado sobre este camino 1 o que se hubiera desplazado lateralmente para ser desprendido de

15. la laminadora, es cogido por numerosos puntos para evitar cualquier deformación bajo el efecto de la gravedad y es levantado en B por los medios de elevación. Luego es vuelto en C y dirigido encima de un lecho fluidizado, en D. Es en esta posición, con la cabeza hacia abajo y la cara plana del pie dispuesta horizontalmente que el carril se introduce en el lecho fluidizado en el que queda recubierto como se indica en E. - - - - -

20.

25.

El lecho pulverulento refractario fluidizado,

326499



constituído de una manera perfectamente conocida en sí, es
tá contenido en un recipiente 2 que comprende en su parte
inferior, una parrilla horizontal 3 ideada de manera que
los granos del lecho no puedan pasar a través de las aberu
5. turas de dicha parrilla. El recipiente 2 se prolonga, por
debajo de la parrilla, en una caja de vientos 4 en la cual
un ventilador 5 insufla aire (o cualquier otro gas apropiada
do), frío (o eventualmente recalentado). El caudal de este
gas está, desde luego, comprendido en los límites prescrito
10. tos para determinar la fluidización del medio. - - - - -

Ciertos medios determinan, además, una temperatu
ra constante del lecho fluidizado, pudiendo comprender,
estos medios, unos medios de calentamiento y unos medios
de enfriamiento. Por ejemplo, los medios de calentamiento
15. 6 pueden ser los que utilizan el efecto Joule o de combusti
ón mientras que los medios de enfriamiento 7 pueden esta
tar constituídos por una circulación de aire, de niebla o
de agua. En variante, el recalentamiento puede realizarse
por medio del gas de fluidización mismo llevado a la tempera
20. tura conveniente y el enfriamiento puede realizarse por
inyección de agua pulverizada en el gas de fluidización. -

Para que la temperatura sea constante, se ha
previsto un regulador de temperatura (no representado) que
actúa sobre los medios de recalentamiento y sobre los medi
25. os de enfriamiento por medio de un servomecanismo, estando
mandado este regulador, a su vez, por una sonda termométr
ica 8 que puede ser de dilatación, de fuerza electromotr
iz, de contacto, de resistividad, etc. - - - - -

326499



5. El carril recubierto en E se enfría y el acero se transforma de manera isotérmica dado que la temperatura del medio se mantiene constante. Después del enfriamiento, a la temperatura del medio, y después de la transformación isotérmica completa del acero, el carril se saca del baño tomando la posición F. Luego puede trasladarse en G y depositarse en H en el área de enfriamiento definitivo 9. - - - - -

10. Cuando el carril ocupa la posición indicada en E en la figura 2, en el seno del lecho fluidizado, se observa que las corrientes de convección caloríficas que resultan de la agitación desordenada con choques de grano a grano de polvo en el medio fluidizado, no existen en la cara horizontal del pie en la que se deposita el polvo de manera compacta y en reposo, respetando el ángulo de talud, como se indica en e. - - - - -

20. La figura 3 completa la figura 1 en el caso en que el tiempo de permanencia de los carriles en el lecho es superior a la cadencia de producción de la laminadora. Por ejemplo, si la laminadora produce un carril por minuto y si el tiempo de enfriamiento es inferior o igual a tres minutos, siendo de 10 minutos el tiempo de mantenimiento a la temperatura dada para determinar la transformación del acero, es decir, un tiempo total de inmersión de 13 minutos, será preciso que haya simultáneamente 13 raíles sumergidos. Si se supone que el pié tiene 15 cm de anchura y que el espacio necesario para la circulación del fluido del lecho es de 25 cm, es decir en total 40 cm



326499

28

de entre eje entre dos carriles adyacentes, la anchura del baño fluidizado deberá ser igual a $40 \times 13 = 520$ cm. En este caso, el carril se sumerge de la posición D a la posición E y luego sufre en el baño pulverulento una traslación lateral de E a E'. El carril se saca luego del baño de la posición E' a la posición F y luego se traslada a G y se deposita en H sobre una parrilla de enfriamiento 9' en la que se enfrían los carriles uno al lado de otro hasta la posición I de expedición. - - - - -

- 5.
- 10. En tal dispositivo, los elementos de recalentamiento y de enfriamiento pueden sumergirse en el baño sea debajo del nivel de los carriles si el dispositivo de traslación está situado encima al aire libre, sea encima en el caso contrario. Estos elementos 10 pueden, por ejemplo,
- 15. disponerse en tubos paralelos entre sí situados longitudinal o transversalmente respecto a la longitud de la cuba.

Se pueden también disponer tubos enfriadores suplementarios a lo largo del lado de la entrada, debajo de la posición E de los carriles y de las posiciones próxim^{as}, en los puntos donde deben eliminarse las calorías, para enfriar los carriles a la temperatura deseada, y no disponer en el resto del baño en donde el carril está mantenido a temperatura constante y en donde, por el contrario, es preciso compensar las pérdidas caloríficas. - - -

- 20.
- 25. Se puede también dejar permanecer el carril en el baño fluidizado precisamente el tiempo necesario para su enfriamiento a la temperatura deseada y para la homogeneización de la temperatura, luego extraerlo de este medio y hacerlo pasar a un dispositivo complementario donde

326499



es mantenido a temperatura constante en el tiempo necesario para que sea completa la transformación isotérmica.

Tal variante se representa en la figura 4 donde se halla de nuevo, a la izquierda, una instalación según la de la

5. figura 1. Esta instalación, está seguida, por ejemplo, por un horno de empuje 11 en el cual se desplazan los carriles hasta la posición J de salida del horno, pasando a continuación los carriles sobre la parrilla 9 de enfriamiento final al aire libre. - - - - -

10. La figura 5 muestra una variante de la figura 3 en la cual en vez de una caja de vientos única se disponen dos cajas de vientos 12 y 13. La primera caja 12 está situada en el lado por el que llegan los carriles calientes a enfriar rápidamente y recibe aire o un gas frío que procede de un ventilador 14. La segunda caja 13 recibe gases calientes a la temperatura misma de estabilización de los carriles y de transformación isotérmica del acero. Además, se pueden tener tubos de enfriamiento 15 embudidos en el lecho fluidizado por el lado de llegada de los carriles. - - - - -

20. Los gases calientes pueden ser proporcionados a la caja anterior 13 por cualquier fuente conveniente. Por ejemplo, pueden proceder de un ventilador 16 y pasar a una cámara de calentamiento 17 mantenida a la temperatura deseada por un quemador 18, con una mezcla de humos y regulación de temperatura por medio de las indicaciones proporcionadas por una caña pirométrica 19. - - - - -

25. En todos los casos, se observa que el dispositivo de enfriamiento controlada según la invención, para u-

326499



na laminadora de gran producción, ocupa relativamente po
 co espacio y puede disponerse en una nave de enfriamien
 to entre el camino de rodillos, a la salida de la lamina
 dora, y la parrilla de enfriamiento natural al aire. Por
 5. otra parte, la sucesión de las diversas operaciones pue
 de realizarse de manera completamente automática sin que
 ello suponga dificultades particulares para un entendido
 en la materia. - - - - -

Desde luego, los modos de realización descritos
 10. se han dado sobre todo a título de ejemplo y pueden reci
 bir modificaciones sin salirse por ello del marco de la
 invención. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España,
 15. 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 para mejorar sus propiedades, caracterizado por
 consistir en sumergir el carril aún caliente que sale de
 20. la laminadora en un medio enfriador mantenido a tempera
 tura constante, de manera que el acero sufra transforma
 ción isotérmica completa, perlítica, o preferentemente
 bainítica. - - - - -

2.- Procedimiento según la reivindicación 1,
 25. caracterizado porque el medio enfriador es un lecho pul
 verulento refractario fluidizado, mantenido a temperatu

326499



5. ra constante, y el carril se introduce en este lecho de manera que la cabeza esté en la parte inferior, estando en la parte superior el pie y siendo horizontal la cara plana de este último de modo que la corriente ascendente que determina la fluidización del lecho halle primero la cabeza. - - - - -

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque, en el caso de la transformación perlitica isotérmica, la temperatura está comprendida entre 560 y 620°C con un tiempo de inmersión, correspondiente, a una temperatura dada, de 200 a 800 segundos. - - - - -

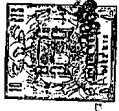
15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en el caso de la transformación bainítica isotérmica, la temperatura está comprendida entre 380 y 460°C con un tiempo de inmersión, correspondiente a una temperatura dada, comprendida entre 300 y 900 segundos.-

5.- "PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO TERMICO DE CARRILES". - - - - -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinte hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 28 ABR. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL



326499

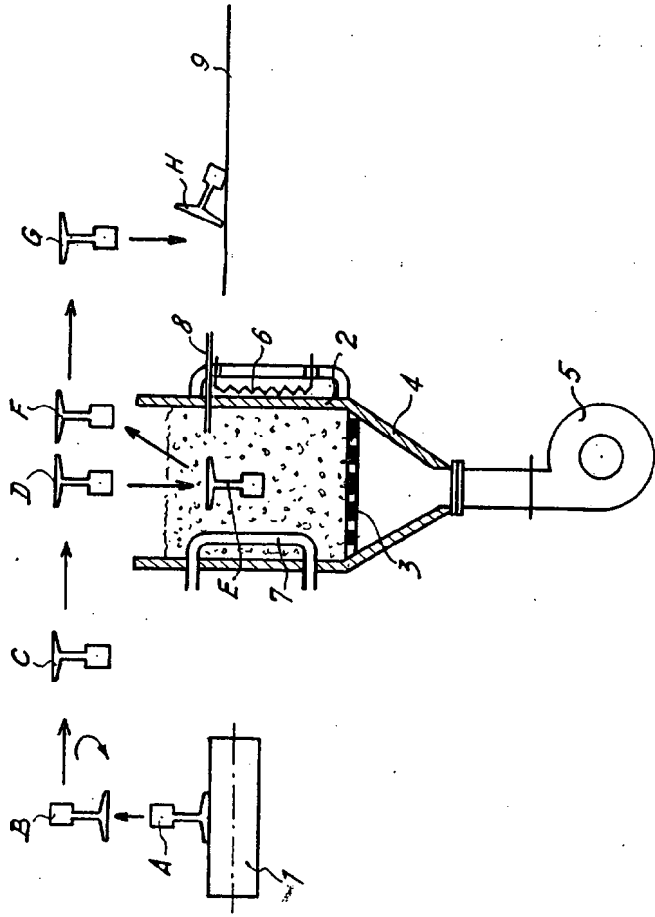


Fig. 1

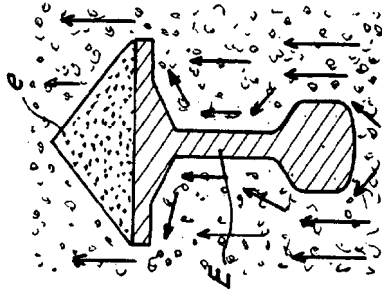


Fig. 2

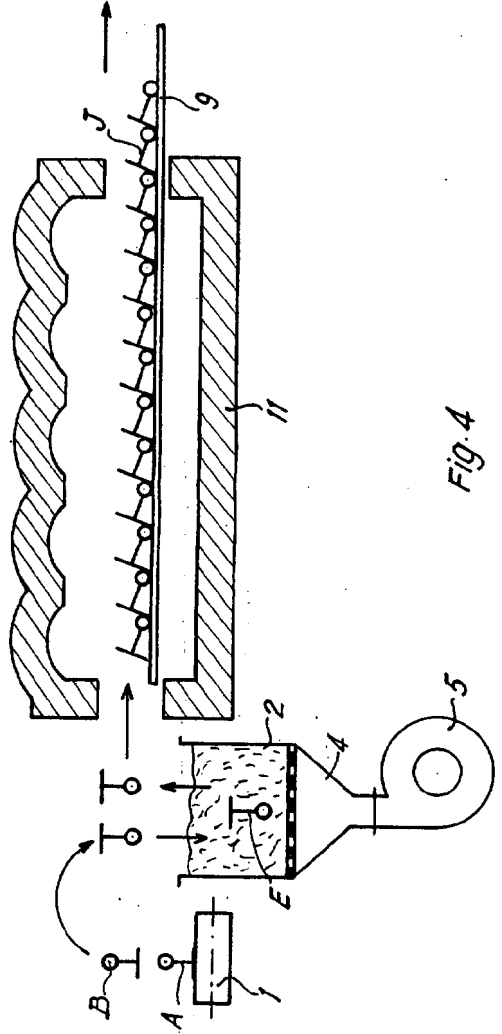


Fig. 4

BARCELONA, 28 ABR. 1966
AL CURELL SUÑOL

Drumy

