

317073

18 SEP. 1951

P- 29.976

AB/JG SERIE 12



317073

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SOCIETE CIVILE D'ETUDES DE CENTRIFUGATION, entidad francesa, establecida en 6, Rue Daru, París, Francia, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR POR COLADA CONTINUA REDONDOS DE ACERO O METALES ANALOGOS"

=====

Se sabe que para fabricar tubos de acero con ayuda - de los procedimientos que se emplean actualmente de la manera mas corriente, se parte de tochos cilíndricos mecanizados por separación de virutas en redondos obtenidos por laminación de lingotes colados según los procedimientos --

5 tradicionales.

Se comprende fácilmente que los redondos, obtenidos tal como se acaba de describir, presentan el inconveniente de un precio de coste relativamente elevado que constituye

10 cada vez mas un handicap importante para la venta de los -

317073

3 SEP



tubos fabricados según este procedimiento.

Se conocen además procedimientos que permiten efectuar la colada continua estática, a partir de acero líquido, de barras de sección poligonal y especialmente de sección cuadrada que son actualmente de empleo corriente en la industria siderúrgica.

Se sabe igualmente, aunque esto entraña algunas dificultades suplementarias, realizar por colada continua no rotativa redondos de acero. Sin embargo, no parece que los redondos de acero obtenidos hasta ahora por los procedimientos conocidos de colada continua poseen las cualidades suficientes para poder ser transformados directamente en tubos, barras, perfiles o hilos por los procedimientos tradicionales.

En efecto, los redondos obtenidos por colada continua estática tienen tendencia a presentar dos clases de defectos que los hacen impropios para la fabricación de tubos.

Por una parte, su superficie presenta frecuentemente grietas que se traducen en defectos importantes sobre la superficie externa de los tubos, y por otra parte ocurre frecuentemente que los redondos obtenidos por colada continua presentan en su parte central oquedades que conducen, en los tubos, a defectos todavía más graves.

Aunque se ha intentado realizar por los procedimientos de colada continua tradicionales redondos que presenten cualidades superiores, no ha sido posible emplearlos hasta ahora de una manera industrial ya que el coste relativamente elevado de la transformación de un redondo en tubo hace que, incluso una elevación aparentemente peque-



317073

5    fia del porcentaje de tubos rechazados basta para absorber e incluso sobrepasa las economías realizadas con la fabricación de los redondos por colada continua, si estos redondos se apartan del grado de perfección de los tochos -  
realizados según el procedimientos tradicional.

10    La sociedad demandante ha puesto a punto un nuevo procedimiento que permite realizar la colada en continuo de redondos especialmente de acero a partir de los cuales es posible realizar tubos, barras, perfiles o hilos en condiciones tan buenas como las obtenidas con ayuda -  
de los redondos realizados por los procedimientos actualmente empleados.

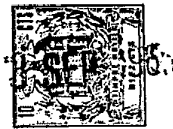
15    El presente invento tiene como objeto un nuevo procedimiento para la colada en continuo de redondos metálicos, estando caracterizado esencialmente este procedimiento por el hecho de que la colada continua se efectúa en un molde refrigerado que gira alrededor de un eje sensiblemente vertical, estando constituida la barra a partir de un chorro de metal fundido que cae en un punto --  
20    excéntrico con relación al eje del molde.

Según el invento, el chorro de alimentación de la barra en metal fundido puede por ejemplo encontrar la barra en un punto situado sobre el tercio exterior del radio de ésta.

25    Además, puede ser ventajoso comunicar al chorro de alimentación en metal líquido una componente de velocidad horizontal perpendicular al radio del molde que pasa por el punto de impacto.

30    Según un modo de realización preferido del invento, se dá al chorro de metal líquido una componente horizon-

317073



tal de velocidad diferente de la velocidad tangencial -  
de la barra en el punto de impacto del chorro de manera  
que se crea una rotación de la parte del metal todavía -  
líquida con relación a la barra.

5            Conforme al invento, la barra es refrigerada prefe-  
riblemente después de su salida del molde por una asper-  
sión de agua efectuada a partir de chorros fijos, lo que  
presenta la ventaja de una excelente repartición de la -  
acción de enfriamiento sobre la periferia de la barra.

10           También, se podría efectuar igualmente la refrige-  
ración de la barra a su salida del molde con ayuda de --  
chorros que giran alrededor del eje de la barra a una ve-  
locidad diferente de la de ésta última.

15           El molde puede estar realizado ventajosamente con  
ayuda de un metal buen conductor del calor tal como el -  
cobre. Está refrigerado por una intensa circulación de -  
agua.

20           Según el invento, el molde presenta una forma tron-  
cocónica de débil conicidad, estando situada la base me-  
nor del tronco de cono en la parte inferior.

25           La velocidad de rotación del molde puede variar ---  
dentro de límites bastante extensos, por ejemplo, entre  
50 y 200 revoluciones por minuto, siendo las velocidades  
de rotación preferidas según el invento de aproximadamen-  
te 70 a 100 revoluciones por minuto.

30           La velocidad de extracción de la barra es natural-  
mente función del diámetro de ésta. A título indicativo,  
la sociedad demandante ha obtenido excelentes resultados  
con velocidades de extracción del orden de 60 a 80 cm. -  
por minuto para barras que tienen un diámetro de 140 mm.

317073



Sin embargo, se pueden utilizar conforme al invento velocidades de extracción superiores.

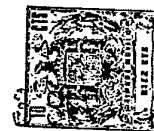
El examen de los redondos obtenidos según el procedimiento conforme al invento no revela prácticamente  
5 ningún defecto superficial y las secciones macrográficas no revelan la existencia de ninguna oquedad o porosidad apreciable en el eje de la barra.

Estos resultados apreciablemente buenos son debidos a la combinación según el invento de la rotación --  
10 del molde y de la alimentación en metal fundido por un chorro cuyo punto de impacto está excéntrico con relación al eje del molde.

En efecto, la supresión de una u otra de estas --  
15 dos características conduce a la obtención de resultados muy netamente inferiores en cuanto a la calidad de la barra producida.

Parece que la calidad de los resultados obtenidos con relación a los redondos realizados por los procedimientos clásicos de colada continua se puede explicar --  
20 por una uniformidad muy grande en la realización de la pared solidificada de la barra que se espesa en el curso del enfriamiento.

Esta gran regularidad en la constitución de la --  
pared de la barra parece debida, en el procedimiento se  
25 gún el invento, al hecho de que el chorro de metal líquido cae en un punto constantemente renovado de la barra donde experimenta una disminución bastante rápida de temperatura, lo que evita los efectos abrasivos del chorro de metal líquido sobre las partes ya solidificadas de la barra.  
30



317073

Se sabe, en efecto, que uno de los deseos esenciales en los procedimientos de colada continua no rotativa es evitar las irregularidades en la formación de las paredes de la barra, cuyas irregularidades resultan en --  
5 muy gran parte del hecho de que el chorro de alimentación de la barra circula según un recorrido muy inestable que lo lleva a venir a lamer irregularmente las paredes de la barra y a provocar en determinados lugares la refusión del metal que acaba apenas de solidificarse.

10 Se comprueba igualmente en la puesta en práctica del procedimiento según el invento que la escoria y las otras impurezas arrastradas por el chorro de alimentación de metal fundido se reúnen espontáneamente en el hueco central del paraboloide de revolución constituido  
15 por la superficie libre del metal. En consecuencia las impurezas no pueden venir a formar defectos sobre la superficie externa de la barra tal como es el caso en los procedimientos de colada continua estática. Además, estas impurezas pueden ser retiradas muy fácilmente por el  
20 hecho de que se concentran en un punto muy accesible.

El hecho de dar al chorro de metal de alimentación de la barra, conforme a una característica preferida del invento, una componente horizontal de velocidad que sea diferente de la velocidad tangencial del molde en el punto  
25 to de impacto, permite dar al metal líquido contenido en la barra en curso de solidificación un movimiento de rotación relativo con relación a la barra que está movida evidentemente a la velocidad de rotación del molde. Este movimiento de rotación de la parte solidificada de la barra con relación al metal líquido que ésta contiene con-  
30



tribuye igualmente muy eficazmente a una formación extremadamente regular de las paredes de la barra.

La diferencia de velocidad de rotación entre las partes sólidas y líquidas de la barra se materializa en el hecho de que las dendritas de solidificación de la barra no están dispuestas radialmente sino que forman un determinado ángulo con la dirección radial de la barra, lo que tiene una influencia muy favorable sobre la buena estructura del corazón de ésta.

El presente invento tiene igualmente como objeto el producto industrial nuevo que constituye una barra obtenida por el procedimiento de colada continua que se acaba de describir, pudiendo estar caracterizada eventualmente esta barra por el hecho de que sus estructuras dendriticas están inclinadas con relación a las direcciones radiales de sus secciones.

A título de ejemplo, la sociedad demandante ha realizado en colada continua redondos de acero utilizables directamente para fabricar los tubos según las características siguientes: los redondos son fabricados en un molde con un diámetro de 140 mm. La velocidad de rotación del molde es de 70 revoluciones por minuto, golpeando el chorro de metal líquido a la barra en un punto situado a aproximadamente 10 mm. de la pared del molde. La velocidad de extracción de la barra es de 70/80 cm por minuto.

En otro ejemplo de realización del invento se utiliza el molde con un diámetro de 90 mm. y una altura de 220 mm. que gira a una velocidad de 100 revoluciones por minuto. Se realiza la barra con ayuda de acero de grado B.

317073



La barra es extraída a una velocidad de 110 cm. - por minuto, es refrigerada a la salida del molde por aspersión a partir de chorros fijos con un caudal de 6 a 8 m<sup>3</sup> de agua por hora.

5 El punto de impacto del chorro de alimentación está centrado a aproximadamente 15 mm. de la pared del molde.

10 En otro ejemplo de realización del procedimiento según el invento se cuela acero de grado C, en la misma lingotera de 90 mm. de diámetro y 220 mm. de altura que gira a 90 revoluciones por minuto. La velocidad de extracción es de 1 m. por minuto, la barra no es refrigerada a su salida del molde y el punto de impacto del chorro de alimentación tiene su eje a aproximadamente 5 mm. 15 del borde del molde.

Las barras de sección circular obtenidas según el invento presentan gracias a su estructura particular, de 20 bida a su procedimiento de obtención, grandes ventajas cuando son utilizadas para determinadas aplicaciones distintas de la fabricación convencional de los tubos, y en las que éstas permiten obtener productos acabados de calidad particularmente buena.

25 Una primera aplicación de estas barras consiste en seccionarlas para realizar tochos directamente utilizables para fabricar perfiles cualesquiera por hilatura en caliente, especialmente por hilatura en caliente utilizando el vidrio como lubricante.

Otra aplicación de las barras de sección circular según el invento consiste en utilizarlas para obtener 30 por ejemplo por forja o por laminación, vastagos o hilos

317073



de diámetro reducido.

El invento tiene en consecuencia igualmente como -  
objeto las piezas fabricadas por hilatura en caliente y -  
especialmente por hilatura en vidrio, de tochos obteni--  
5 dos por seccionamiento de redondos obtenidos según el --  
procedimiento anteriormente descrito.

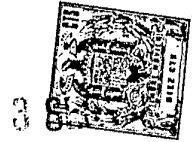
El invento tiene también como objeto barras, vasta  
gos o hilos caracterizados por el hecho de que han sido  
obtenidos por forja o laminación de redondos obtenidos -  
10 según el procedimiento anteriormente descrito.

El invento tiene finalmente como objeto una insta-  
lación para realizar el procedimiento anteriormente des-  
crita, caracterizada por el hecho de que comprende en com  
binación: un molde refrigerado movido en rotación alrede-  
15 dor de un eje sensiblemente vertical, un medio para lle-  
var un chorro de metal líquido a un punto excéntrico si-  
tuado en la parte superior del molde, y medios para ex- -  
traer verticalmente hacia abajo la barra que se forma.

Se sobreentiende sin embargo que las aplicaciones -  
20 particulares de los redondos anteriormente indicados no  
limitan en nada el alcance del invento que concierne a -  
un procedimiento particular de fabricación de los redon-  
dos por colada continua y a los redondos obtenidos por -  
dicho procedimiento cualquiera que pueda ser la utiliza-  
25 ción que se efectúe de ellos posteriormente.

Igualmente, es evidente también que el invento no  
está limitado a redondos realizados en "acero" (tomándo-  
se esta denominación en el sentido estricto de la pala--  
bra) sino que concierne igualmente a todos los redondos  
30 susceptibles de ser fabricados por el procedimiento en -

317073



cuestión a partir de acero o de aleaciones cuyas temperaturas de fusión son análogas a las de los aceros convencionales o especiales.

Con el fin de hacer comprende mejor el invento, se va a describir ahora su realización refiriéndose a la instalación representada a título de ilustración en el dibujo, en el cual:

-La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente la realización del procedimiento según el invento;

-La figura 2, es una vista en sección según II-II de la figura 3 del dispositivo representado en la figura 1;

-La figura 3 es una vista desde arriba correspondiente a la figura 2;

-La figura 4 es una vista esquemática desde arriba que representa la posición del punto de impacto del chorro de alimentación en metal líquido con relación al molde.

Se vé en el dibujo el molde 1 que está montado de manera que puede girar sobre su eje de revolución con ayuda de medios no representados.

Este molde 1 es movido en rotación por el piñón 2 que engrana con la rueda dentada 3 solidaria del molde.

Tal como se puede ver en la figura 2, el molde 1 está refrigerado por agua que circula en cavidades 4 convenientemente situadas en su interior.

Un canal 5 lleva un chorro de metal líquido 6 que es enfriado por el molde y forma la barra 7 de la que se puede ver en la sección de la figura 2 la parte central 8 que está todavía líquida.

Se observa que por razón de la rotación del molde,



la superficie libre 9 del metal líquido 8 presenta la forma de un paraboloides en cuyo centro se reúne la escoria 10 que así puede ser fácilmente eliminada.

Se ven igualmente en el dibujo los pulverizadores 11 que proyectan el agua de refrigeración contra la barra que sale de la parte inferior del molde.

Es de observar que verosimilmente gracias a la rotación de la barra según el invento, es posible proyectar una cantidad muy grande de agua de refrigeración que puede ser, por ejemplo de 2 a 3 m<sup>3</sup> de agua por Tn. de metal colado.

Se ve igualmente en el dibujo como es extraída la barra hacia abajo con ayuda de un dispositivo constituido por ejemplo por dos pares de ruedecillas-motoras 12 apoyadas elásticamente contra la barra y montadas sobre un bastidor 13 que es movido en rotación por un piñón 14 con la misma velocidad de rotación que la que se comunica a la barra por el molde 1.

Se ha representado igualmente de forma esquemática en el dibujo como pueden ser accionados por el motor 15 los piñones 2 y 14 que están montados sobre un mismo árbol.

Para mostrar la posición excéntrica del chorro de alimentación 6 en metal líquido con relación al molde, se ha representado esquemáticamente en la figura 4 la superficie interna la del molde, el canal de alimentación 5, así como el chorro de metal líquido 6.

Se ha representado igualmente en la figura 4 el radio R del molde así como las distancias D y d que separan el punto de impacto del chorro de alimentación 6 so-

317073



bre la barra, por una parte, del centro del molde, y por otra parte, de su pared la.

Tal como se ha indicado precedentemente, el eje -- del chorro de alimentación 6 se puede encontrar ventajosa  
5 mente en el tercio exterior del radio del molde, lo que equivale a decir que d es inferior a R/3.

La presente solicitud, que corresponde a la presen  
tada en Francia con fecha 4 de Septiembre de 1.964 bajo el número 987.183 y 3 de Marzo de 1.965, bajo el número  
10 7.785 Adición, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

+ N O T A +

15

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

20 1.- Un procedimiento para fabricar por colada continua redondos de un metal tal como el acero con ayuda de un molde refrigerado, caracterizado por el hecho de que se hace girar el molde sobre sí mismo alrededor de su eje sensiblemente vertical, y por que se lleva un cho  
25 rro de alimentación en metal líquido sobre la barra en curso de fabricación en un punto fijo excéntrico con relación al eje del molde.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, ca  
racterizado por el hecho de que el eje del chorro de ali  
30 mentación encuentra la barra en un punto situado sobre -



el tercio exterior de su radio.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se dá al chorro de alimentación una componente de velocidad horizontal que es perpendicular al radio del molde que pasa por el punto de impacto de dicho chorro.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se dá al chorro de alimentación en metal líquido una componente horizontal de velocidad que es suficientemente diferente de la velocidad tangencial de la barra en el punto de impacto del chorro para dar al metal líquido contenido en la barra en curso de formación una velocidad de rotación relativa con relación a dicha barra.

5.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se dá al molde una velocidad de rotación comprendida entre 50 y 200 revoluciones por minuto.

6.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se dá al molde una velocidad de rotación comprendida entre aproximadamente 70 y 100 revoluciones por minuto.

7.- Un procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado por el hecho de que se refrigera la barra giratoria proyectando sobre ella a su salida del molde chorros de agua situados en puntos fijos.

8.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se refrigera la barra giratoria proyectando sobre ella a su salida del molde chorros de agua que giran alrededor de la barra con una ve-

317073

16 AB



locidad de rotación diferente de la de la barra.

9.- Un procedimiento para fabricar por colada --  
continua redondos de acero o metales análogos.

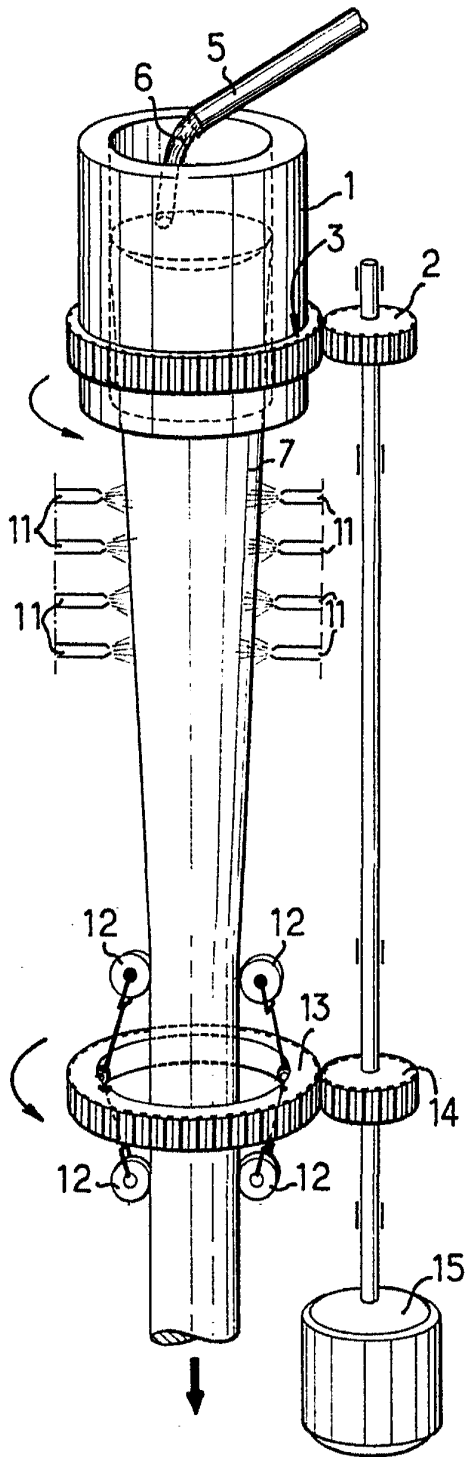
5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 10 ABR. 1966

*Alberto de Sainza*  
Por Poder

FIG. 1 317073



Alberto de Elizaburu  
Pintor

FIG. 2 317073

FIG. 3

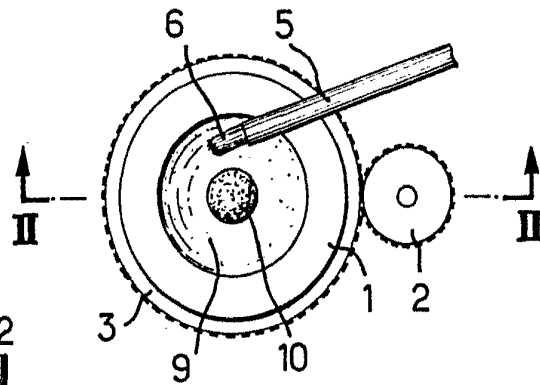
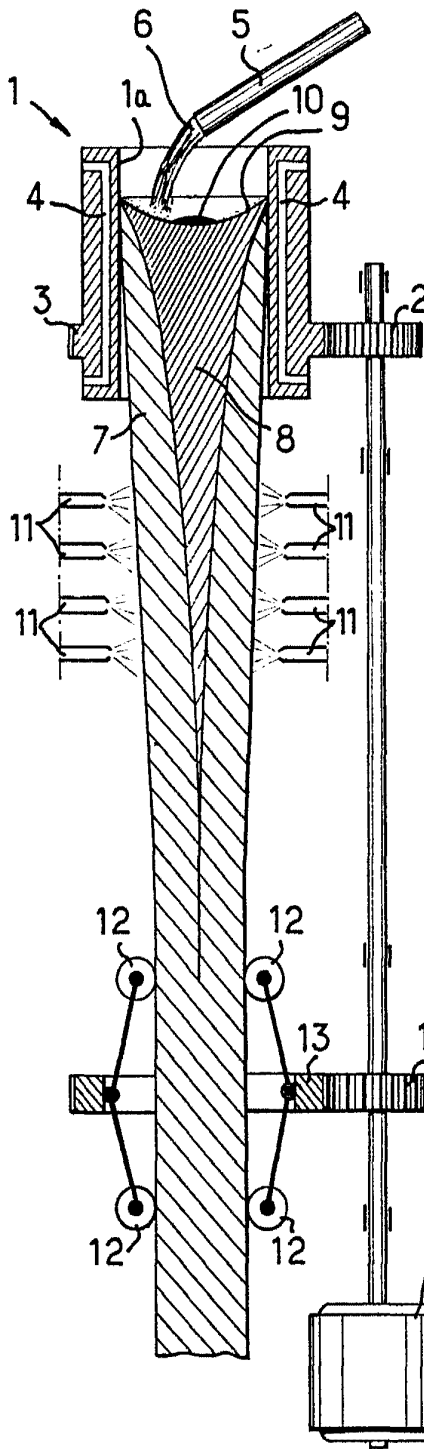
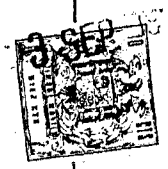
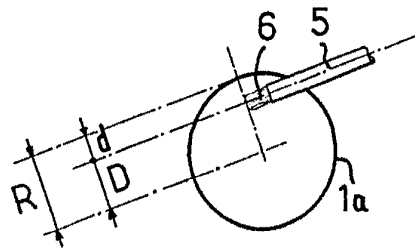


FIG. 4



Alberto de Elizaburu  
Dno. Autor