

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 SET. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11

21

23

NUMERO
467605
PRESENCIA
- 9 MAR. 1978

A1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
775.806	9 de marzo de 1.977	EE.UU. de A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE VARILLA DE COBRE.		
71 SOLICITANTE (S)		
SOUTHWIRE COMPANY.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
126 Fertilla Street, Carrollton, Georgia 30117, EE.UU. de A.		
72 INVENTOR (ES)		
George Erland LENAUS, Milton Edward BERRY, Kenneth Ray STONE.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO		

Esta invención se relaciona con un nuevo procedimiento para la fabricación de varilla de cobre.

5 La expresión "varilla" tal y como aquí se utiliza quiere dar a entender una varilla laminada en caliente que tiene un diámetro entre 6 y 10 mm y que se utiliza como material de partida en trefilerías de alambre.

10 Es bien sabido que la capacidad de una varilla para ser trefilada a un alambre se mejora en el caso de que las inclusiones no metálicas de la varilla, especialmente los óxidos, se encuentren en una forma más finamente dividida y más uniformemente distribuidas.

15 Según un procedimiento conocido para la fabricación de varilla de cobre, los materiales de partida son barras individuales de sección trapezoidal denominadas tochos para sacar alambre. Según este procedimiento conocido, los tochos se ponen a su temperatura de laminación en caliente y se convierten luego en varilla mediante trefilado. Este procedimiento tiene el inconveniente de no utilizar el calor contenido en el cobre líquido el cual es colado en forma de tochos para la ulterior conversión en caliente de los tochos en varillas. Otro inconveniente de este procedimiento es la presencia en la varilla de inclusiones particularmente voluminosas de óxido de cobre cerca de su periferia, debiéndose dichas inclusiones a las fuertes concentraciones de óxido en las áreas periféricas del tocho, debiéndose por si mismas dichas concentraciones de óxido a la colada discontinua de los tochos y a su ulterior calentamiento antes de la laminación. Estos inconvenientes son bien conocidos en la técnica.

25
30 Igualmente, se ha propuesto la colada de una barra de cobre continua en una máquina de colada que tiene una cavidad de moldeo recta y guiar la barra colada en línea recta hacia

5 un laminador de varillas en línea recta a lo largo del eje com-
mun de la cavidad de moldeo y laminador de varillas. Puesto que
el dispositivo de colada propuesto no puede trabajar con su ca-
vidad de moldeo en posición horizontal, es fácil comprender las
dificultades implicadas en la realización de la práctica de di-
cho proceso de la técnica anterior, especialmente para la cons-
trucción y montaje de las primeras cajas de laminación. En adi-
ción, este método de la técnica anterior no proporciona medio
alguno para evitar la formación de grietas en la barra de cobre
10 durante el primer paso de laminación.

En los procedimientos conocidos para la fabri-
cación de varilla de cobre, la presencia de venas de óxidos es
especialmente perjudicial ya que pueden formarse grietas en la
barra colada cerca de las venas de óxidos antes y durante la la-
minación. Dichos óxidos pueden introducirse en el cobre después
15 del proceso de colada, es decir óxidos exógenos, o pueden deber-
se al óxido introducido en el cobre antes y durante el proceso
de colada, es decir óxidos endógenos. Los óxidos exógenos se in-
troducen en el cobre después de la colada por el aire que entra
por el cobre antes y durante la deformación en el laminador. Se
20 han utilizado diversos métodos para intentar evitar los inconve-
nientes que surgen en la laminación de cobre que contiene óxidos
exógenos y/o endógenos, tal como el rodear el conducto de cobre
con diversos gases para evitar la introducción de oxígeno en el
cobre; variar la velocidad con la cual se proyecta el cobre a la
25 máquina de colada; mantener la barra después de colada en diferen-
tes atmósferas antes de la laminación; y similares. Si bien tales
procesos han tenido cierto grado de éxito, la mayor parte de
ellos complican el proceso de colada en un grado tal que lo hacen
30 impracticable.

La presente invención evita estos inconvenientes de los procesos conocidos.

De acuerdo con el proceso de la presente invención, el cobre líquido es colado en una máquina de colada continua que utiliza una rueda de colada que tiene una ranura periférica, estando cerrada una porción de la misma por una banda sin fin para la producción de una barra continua de cobre, siendo guiada dicha barra, a medida que abandona la máquina de colada, hacia una máquina de laminación horizontal a lo largo de una trayectoria curvada, siendo la curvatura máxima de la barra inferior a $0,25m^{-1}$ con el fin de evitar la formación de grietas en la barra cuando se encuentra caliente, lo cual permitiría la entrada de aire en la barra de cobre formando venas de óxidos (óxidos exógenos), tras lo cual la barra se convierte en varilla en la máquina de laminación.

En el proceso según la presente invención, es preferible colar una barra cuya sección transversal sea más de 70 veces superior a la sección transversal de la varilla a producir, al objeto de obtener un trabajo perfecto durante la laminación.

La varilla de cobre obtenida por el proceso anterior se caracteriza por una distribución uniforme de las inclusiones de óxido de cobre endógeno y por la ausencia sustancial de venas de óxido de cobre exógeno. A la vista de estas características, es posible trefilar esta varilla a alambre fino sin previo raspado o cepillado.

Las características y ventajas especiales de la presente invención se ofrecen claramente en la descripción, ofrecida a continuación a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista esquemática de un aparato adecuado para llevar a cabo el proceso según la invención, comprendiendo dicho aparato una máquina para la colada continua y un laminador;

5 La figura 2 muestra una sección transversal de una barra de cobre que sale de la máquina de colada mostrada en la figura 1 y obtenida por el proceso según la invención;

La figura 3 es una microfotografía de una parte de la sección transversal de una varilla fabricada según el proceso de la presente invención, siendo dicha parte adyacente a la periferia de la varilla;

10

La figura 4 es una microfotografía de una parte de la sección transversal de una varilla fabricada según el método de la técnica anterior, siendo dicha parte adyacente a la periferia de la varilla.

15

De acuerdo con una forma de llevar a cabo el proceso de esta invención, el cobre líquido se introduce continuamente a través de un dispositivo de alimentación 11 (figura 1) al interior de una máquina de colada continua 12 que tiene una cavidad de molde formada por la banda 14 que encierra a una ranura periférica de la rueda de colada 16.

20

La barra de cobre 17 que sale de la máquina de colada 12 es guiada, cuando se encuentra caliente, a través de medios para regulación de la temperatura, de debastado y/o limpieza, que son conocidos "per se", y que no han sido ilustrados, hacia el laminador horizontal a lo largo de una trayectoria ligeramente curvada, cuya curvatura máxima es de $0,25 \text{ m}^{-1}$ (siendo la curvatura máxima de una curva la inversa del radio de la parte más curvada de dicha curva).

25

30 En el laminador 18, que es de tipo convencional

con 15 cajas, la barra colada 17 es convertida, a unos 800°C, en la varilla 19 que tiene un diámetro de 8 mm.

5 En el proceso de colada, el cobre fundido se introduce en la máquina de colada 12 a una temperatura de 1.120°C aproximadamente y a una velocidad de 32 toneladas/hora aproximadamente, para producir así, a una velocidad de 18 m/minuto aproximadamente, una barra colada cuya sección transversal se representa en la figura 2, la cual muestra la estructura granulada fina prácticamente equiaxial de la barra así colada, siendo la estructura típica del metal colado rápidamente solidificado al núcleo. Esta rápida solidificación al núcleo del cobre líquido se hace posible mediante ajuste de la temperatura y velocidad de colada.

15 Como se muestra en las figuras 3 y 4, el proceso según la presente invención produce una varilla de cobre que difiere de la varilla obtenida por los procesos conocidos, en lo que respecta a una distribución más uniforme de las inclusiones de óxidos endógenos y por la ausencia sustancial de venas de óxidos exógenos.

20 Las figuras 3 y 4 son microfotografías de muestras tomadas de la varilla obtenida por el proceso según la invención y de la varilla obtenida por procesos conocidos; en ambos casos el cobre líquido utilizado como material de partida era de una composición química similar. Antes de microfotografiarse, las muestras fueron pulidas con papel de carburo de silicio, a continuación con una pasta de diamante y finalmente con óxido de cromo.

25 La figura 3 es una microfotografía obtenida con un aumento de 400 veces, de parte de la sección transversal de la varilla 19 según la figura 1, siendo dicha parte adyacente a la

30

periferia de la varilla.

La figura 4 es una microfotografía obtenida con un aumento de 400 veces, de una parte de la sección transversal de una varilla producida por el proceso de la técnica anterior, siendo dicha parte adyacente a la periferia de la varilla. Al comparar las figuras 3 y 4, se observa que la varilla producida por el proceso de la técnica anterior contiene venas de óxidos que se traducen en grietas superficiales, pudiéndose observar que las inclusiones de óxidos están más uniformemente distribuidas en la varilla 19 de la invención que en la varilla obtenida por el proceso de la técnica anterior. La barra colada 17 tiene una estructura colada (prácticamente equiaxial con granos finos), que exhibe una mejor distribución de óxido que la estructura de la barra colada utilizada en la fabricación de la varilla con el proceso de la técnica anterior. A la vista de la diferencia entre la varilla 19 y la varilla obtenida por el proceso de la técnica anterior, en relación a la distribución de inclusiones de óxidos endógenos y presencia de óxidos exógenos, la varilla obtenida con el proceso de la técnica anterior romperá en el transcurso del trefilado más fácilmente que la varilla 19.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

- REIVINDICACIONES -

5 1.- Procedimiento para la fabricación de varilla de cobre, que comprende colar cobre fundido en una máquina de colada continua del tipo rueda-banda, para producir una barra
10 continua de cobre; separar la barra de la máquina de colada; y guiar inmediatamente la barra a un laminador horizontal para producir una varilla de cobre continua; caracterizado porque la barra se separa de la máquina de colada en un punto situado próximo a la posición de las 6 en punto (reloj) de la rueda y el guido de la barra, a medida que abandona la máquina de colada, se efectua a lo largo de una primera trayectoria que solamente presenta un pequeño grado de curvatura y a continuación a lo largo de una trayectoria recta hasta el interior del laminador, sin causar la rotura de la barra.

15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la curvatura máxima de la primera trayectoria es inferior a $0,25 \text{ m}^{-1}$.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la curvatura de la primera trayectoria es cero.

4.- Procedimiento para la fabricación de varilla de cobre, tal y como se describe en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

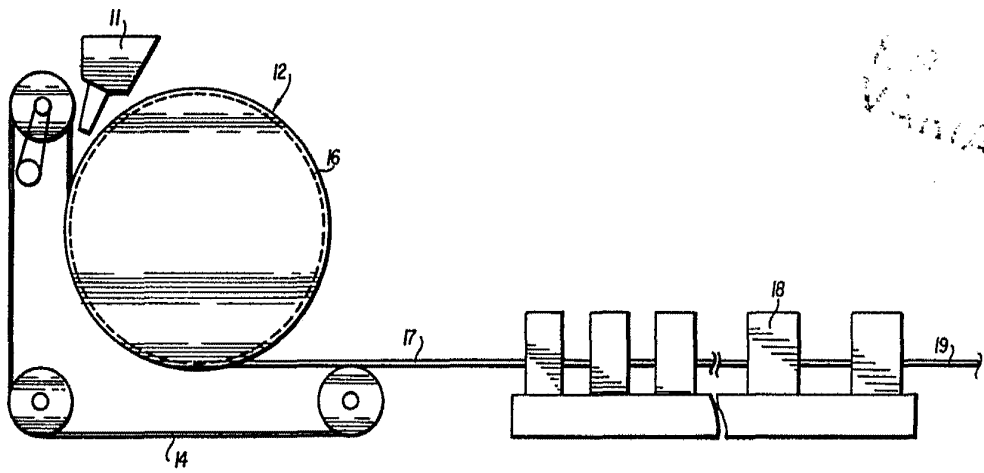
9 MAR. 1978

SOUTHWESTERN COMPANY.

J. M. GOMEZ AGEDO Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez 





Patented

FIG. 1

9 MAR 1970

[Handwritten signature]

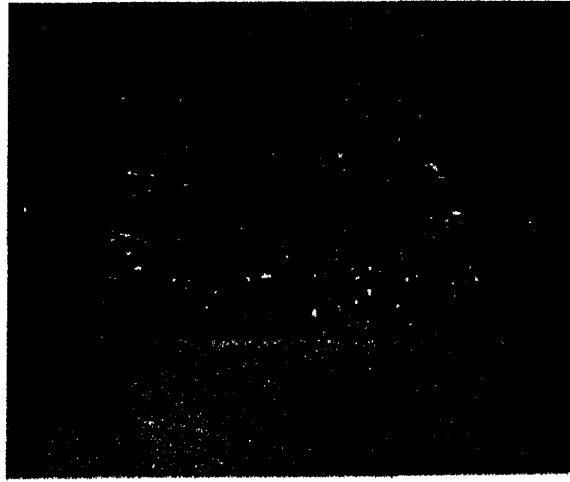
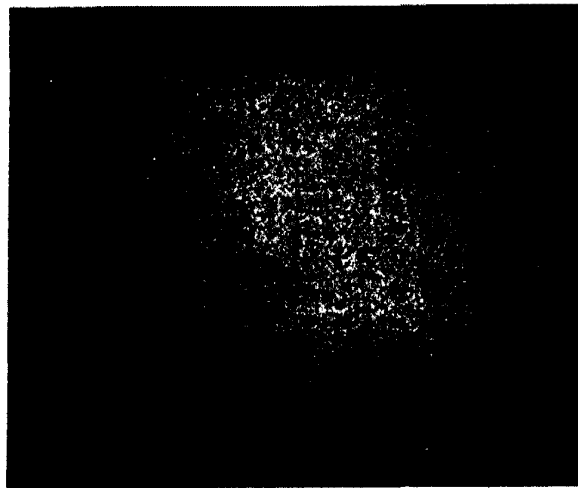


FIG. 2

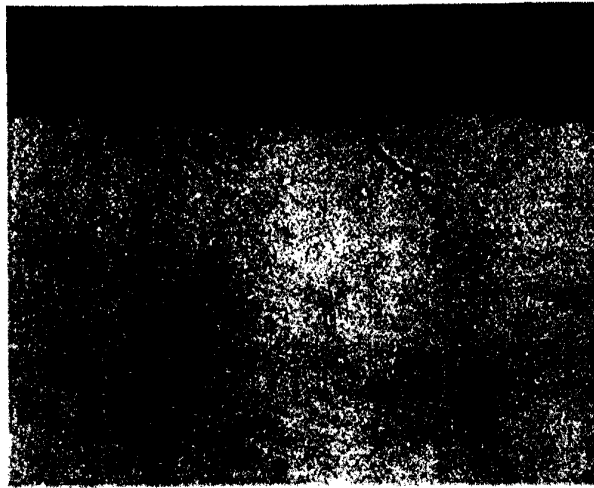
FIG. 3



UNAVAILABLE

SEARCHED
MAR. 1978
INDEXED
SERIALIZED
FILED

FIG. 4



9 MAR 1973

Madrid

[Handwritten signature]