



ESPAÑA

CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

ES	11 21	460934	10 A1
22		FECHA DE PRESENTACION 21 JUL. 1977	

50 PRIORIDADES:	51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
	P 26 35 443.8	6.8.1976	ALEMANIA

54 FECHA DE PUBLICIDAD	55 CLASIFICACION INTERNACIONAL	56 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22C1B22D	

57 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE LINGOTERAS PARA COLADA CONTINUA"

71 SOLICITANTE (ES)
KABEL-UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHUTTE AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
3000 HANNOVER, Kabelkamp, 20 (República Federal Alemana)

72 INVENTOR (ES)
D. Hans-Joachim Wallbaum, Dr. rer. nat.; alemán. D. Horst Gravemann, Dipl. Ing.; alemán.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. MANUEL DE RAFAEL GARCIA

UNE A-4 MOD. 3106 **Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.** UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20 JUN. 1976

POOR QUALITY

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en la fabricación de lingoteras para colada continua utilizando una aleación  
5 de cobre, compuesta por 0,5 a 4% de hierro y hasta 0,04 de fósforo, siendo el resto cobre y las impurezas habituales.

Desde hace mucho tiempo, se utiliza el cobre como material para la fabricación de  
10 lingoteras para la colada continua de metales de alto punto de fusión, como el acero, ya que, debido a su alta conductividad térmica, disipa muy rápidamente el calor de la colada. El  
15 espesor dado a las paredes de la lingotera es lo suficientemente grande para que pueda soportar las sollicitaciones mecánicas a que estará sometida.

Para incrementar la resistencia al calor, se ha propuesto fabricar lingoteras para colada continua utilizando una aleación con  
20 un mínimo de 85% de cobre y con, como mínimo, otro componente de la aleación, que determine un envejecimiento o endurecimiento por precipitación. En calidad de elementos complementarios de la aleación, han sido propuestos hasta un  
25 3% de cromo, silicio, plata y berilio. Las lingoteras para colada continua fabricadas con este material tampoco eran totalmente satisfactorias, ya que los componentes de la aleación, especialmente el silicio y el berilio, disminuyen de manera  
30 considerable la conductividad térmica (Patente

Austriaca 234.930).

Por lo tanto, para mejorar la conductividad  
térmica, se ha propuesto un material cúprico para  
lingoteras para colada continua, compuesto por  
5 0,05 a 0,08% de cromo y 0,005 a 0,04% de fósforo,  
siendo cobre el resto. Mediante la conformación  
en frío, puede alcanzarse una dureza Brinell de  
120 kp/mm<sup>2</sup>, con una conductividad térmica equiva-  
lente, como mínimo, al 80% de la del cobre puro.  
10 La temperatura de desendurecimiento se halla  
situada por encima de 350°C (Solicitud de patente  
Alemana 2 318.662).

Ninguna de estas soluciones ha proporcionado  
una satisfacción completa en su utilización como  
15 material para la fabricación de lingoteras para  
colada continua.

Como consecuencia de lo anterior, la  
presente invención afecta a la utilización de una  
aleación de cobre, compuesta por 1,5 a 4,0% de  
20 hierro, hasta un 0,04% de un agente desoxidante,  
fósforo, por ejemplo, siendo el resto cobre y  
las impurezas habituales, para que, en estado de  
envejecimiento, sirva como material en la fabrica-  
ción de lingoteras para colada continua, en especial  
25 para la colada continua de metales con alto punto  
de fusión.

Como agente desoxidante para el cobre,  
se emplean boro, litio, calcio, magnesio, fósforo  
y otros.

30 Preferentemente, el material contiene

2,0 a 2,5% de hierro y 0,05 a 0,25% de circón y  
0,005 a 0,02% de fósforo.

La adición de circón favorece especial-  
mente la utilización de la aleación de cobre  
5 para la fabricación de lingoteras para colada  
continua.

El material se caracteriza especialmente  
por sus excelentes propiedades mecánicas y físicas.  
Tiene una conductividad térmica superior al 70%  
10 de la que posee el cobre en estado de pureza.

Los valores correspondientes a la termorresistencia,  
las plasticidad en caliente y la temperatura de  
reblandecimiento también se hallan situados

en una zona sumamente conveniente para las lingo-  
15 teras para colada continua. Tomando la dureza

Brinell como escala para determinar la resistencia  
al rozamiento, alcanza valores superiores a 120.

Otra de las exigencias fundamentales que plantean  
las lingoteras para colada continua es una alta

20 resistencia a la corrosión ocasionada por el  
agua de refrigeración, resistencia que se alcanza  
mediante la aleación de cobre indicada.

La patente USA 2 137.281 ha dado ya a  
conocer una aleación de cobre, compuesta por 0,1  
25 a 5% de hierro y 0,1 a 3% de circón, si bien  
este material solo debe ser utilizado para objetos  
que hayan de ofrecer una gran dureza y una  
elevada conductividad eléctrica. Por esta razón,  
se propone esta aleación como material para  
30 la fabricación de electrodos para la soldadura

eléctrica por resistencia. De esta patente nortea-  
mericana no pueden desprenderse consecuencias  
relativas al comportamiento de la aleación de  
cobre dentro del ámbito que afecta a la presente  
5 invención.

Mediante un ejemplo de ejecución, se  
expone con mayor detenimiento el alcance de la  
invención.

Una aleación de cobre con 2,5% de hierro,  
10 0,15% de circonio y 0,01 de fósforo, siendo el  
resto cobre y las impurezas habituales, se empleó  
para colar, en primer lugar, un lingote de 420 mm  
de diámetro, que fué extrusionado, a una temperatura  
de 950°C, aproximadamente, para formar un tubo  
15 de 220 mm. de diámetro exterior, enfriándolo con  
agua. A continuación, el tubo fué objeto de  
una conformación en frío en varias pasadas de  
estirado, hasta alcanzar un grado de 50%, con  
lo que el diámetro exterior quedó reducido a  
20 150 mm. Acto seguido, se recoció el tubo a 475°C  
durante 1 1/2 horas y se dejó enfriar al aire.  
Por último, se realizó la mecanización de acabado,  
para dejarlo convertido en una lingotera tubular.

Tras este tratamiento y manipulación,  
25 la lingotera para colada continua ya acabada  
presentaba los siguientes valores característicos  
del material:

- Conductividad térmica 70% de la del cobre puro
- Temperatura de reblandecimiento 600°C
- 30 Dureza HB 2,5/62,5 145

**POOR  
QUALITY**

Resistencia a la tracción  $420 \text{ N/mm}^2$

Alargamiento de rotura 15%

Incluso al cabo de un largo periodo de servicio, en la lingotera fabricada con este material no pudieron apreciarse los defectos que aparecen en las lingoteras conocidas hasta ahora, tales como infiltraciones en la lingotera y formación de grietas térmicas en la zona correspondiente al nivel de la calda. Asimismo, los fenómenos de desgaste en el extremo inferior de la lingotera eran apreciablemente menores.

De una aleación de cobre con 2,35% de hierro, 0,01% de circonio y 0,03% de fósforo, se obtuvo por colada un desbaste plano para laminación, que fué laminado en caliente, a una temperatura de  $950^\circ \text{C}$ , hasta alcanzar una reducción de la sección transversal del 60%, para ser enfriado rápidamente a continuación. Se mecanizó la superficie de la placa antes de someterla a la conformación en frío mediante la laminación en varias etapas, hasta un grado del 45%; el recocido de la placa se hizo a  $500^\circ \text{C}$  durante 1 hora, dejándola enfriarse lentamente en el horno. Tras el recocido, se repitió la laminación en frío de la placa, hasta un 38% más, recociéndola durante 10 horas a  $450^\circ \text{C}$ .

Por último, se realizó la mecanización de acabado, para obtener placas para lingoteras, que presentaban los siguientes valores característicos del material:

	Conductividad térmica	73% IACS
	Temperatura de reblandecimiento	550°C
	Dureza HB 2,5/62,5	125
	Resistencia a la tracción	392 N/mm <sup>2</sup>
5	Alargamiento de rotura	18%
	Termorresistencia a 300°C	321 N/mm <sup>2</sup>
	Estricción de rotura a 300°C	63%

La lingotera fabricada con estas placas  
presentó, tras una utilización de 450 cargas,  
10 una extraordinaria estabilidad dimensional en el  
espacio hueco destinada al moldeo de la barra, lo  
cual debe atribuirse a la elevada resistencia  
térmica del material. Al cabo de la actividad  
mencionada, la contracción longitudinal, por ejemplo,  
15 era inferior a 0,025%.

Con los materiales de cobre empleados  
hasta ahora para las lingoteras, se comprobaron  
valores hasta de 1,5%.

La invención, dentro de su esencialidad  
20 puede ser llevada a la práctica en otras formas  
de realización que difieran sólo en detalle de la  
indicada únicamente a título de ejemplo, a las  
cuales alcanzará igualmente la protección que se  
recaba. Podrá, pues, realizarse estos perfecciona-  
25 mientos con los medios, componentes y accesorios  
más adecuados, por quedar todo ello comprendido  
en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención, haciendo constar que a todos los efectos pertinentes se invoca la prioridad del 6.8.1976 correspondiente a la Patente Alemana nº P 26 35 443.8.

1.- Perfeccionamientos en la fabricación de lingoteras para colada continua, caracterizados por prepararse un material según una aleación de cobre, compuesta por 1,5 a 4% de hierro y hasta 0,04% de un producto desoxidante, por ejemplo fósforo, siendo el resto cobre y las habituales impurezas, en estado de envejecimiento, cuyo material se fabrica la lingotera, especialmente para la colada continua de metales de alto punto de fusión.

2.- Perfeccionamientos en la fabricación de lingoteras para colada continua, según reivindicación 1, caracterizados porque la aleación de cobre comprende 2 a 2,5% de hierro, 0,05 a 0,025% de circón y 0,005 a 0,02 de fósforo.

3.- PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE LINGOTERAS PARA COLADA CONTINUA..

Consta la presente memoria descriptiva de siete hojas mecanografiadas,  
Madrid, a 21 JUL. 1977  
KABEL-UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSÜTTE AG

p. a.  
MANUEL DE RAFAEL  
P. P. *Manuel de Rafael*