

358892



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: DRESSER INDUSTRIES, INC.

Residencia: Two Gateway Center, PITTSBURGH,  
Pennsylvania 15222, Estados Unidos.

Enunciado: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN BOQUILLAS  
DESTINADAS A SER UTILIZADAS PARA -  
LA COLADA DEL ACERO".

Prioridad: de la solicitud de patente estado-  
unidense No. 679.222 del 30 de octu  
bre de 1967.



1

BOQUILLAS PARA COLADA EN CONTINUO

RESUMEN DEL INVENTO

5 El invento se refiere a unas boquillas para colada en continuo, realizadas a base de circón o de circonio aglomerado en forma de cerámica, parcialmente impregnada con partículas no coloidales de óxido crómico, de circón o de circonio.

ANTECEDENTES

10 La utilización comercial de procedimientos de colada en continuo del acero, parece destinada a ocupar una posición cada vez más importante en la fabricación contemporánea del acero. Sus numerosas ventajas en lo que se refiere a los costos, a la mano de obra y a la sencillez de su utilización hacen que sea muy atractiva en una industria automatizada en grado elevado.

15 Una de las partes o etapas más importantes y críticas de los procedimientos actuales de colada en continuo del acero está constituida por la operación de verter o dirigir una corriente cuidadosamente regulada de metal fundido, en una etapa inicial de enfriamiento o "solidificación".

20 Generalmente, el metal fundido procede de una cuchara llamada cuchara de colada. El objeto de esta cuchara de colada es el de mantener una presión ferros-  
25 tática uniforme. La boquilla se abre en una parte inferior de la cuchara. Esta boquilla es la que tiene tanta importancia y que es tan crítica para el control de caudal y de la sección transversal de la corriente dirigida hacia el molde de la etapa de solidificación. De  
30



1                   be ser caracterizada por una resistencia al "skulling".  
El "skulling" puede ser definido como la formación lo  
calizada de metal y escorias solidificadas sobre las  
superficies interiores de la boquilla y alrededor de su  
5                   orificio de salida.

La boquilla debe ser sustancialmente insensibile al metal fundido y a las escorias que las atraviesen. Si no es insensible, se producirá una erosión o una corrosión de las paredes interiores de la boquilla y un cambio en las características del orificio de la  
10                   misma, lo que acarreará igualmente unos cambios y unas modificaciones perjudiciales de la configuración y del volumen de la corriente.

La boquilla ha de tener una buena resistencia a los choques térmicos. No resulta práctico calentar la boquilla a la temperatura del acero fundido previamente al contacto de la boquilla con el acero fundido.  
15                   Existe generalmente una diferencia importante de temperaturas cuando el acero fundido comienza a entrar en con  
20                   tacto con la boquilla, por ejemplo, 426,6 a 649°C (800 a 1.200°F).

Se ha comprobado que las boquillas más densas son más propensas a los choques térmicos porque tienen una microestructura menos elástica. Igualmente son  
25                   más propensas al "skulling" puesto que su conductividad térmica es más elevada. Por otra parte, los refractarios más densos tienen una mejor resistencia a los ataques o a la erosión producidos por las escorias y el metal.

30                   Un objeto del presente invento es el de proveer



1 una boquilla para la colada en continuo del acero, que  
tenga una resistencia mejorada a los choques térmicos,  
una buena resistencia al "skulling", y una resistencia  
mejorada a la érosión producida por las escorias y el  
5 metal.

#### BREVE DESCRIPCION

Una boquilla destinada a ser utilizada para  
la fundición en continuo del acero consiste esencial-  
mente en un cuerpo tubular que tiene usualmente una aber-  
tura superior relativamente amplia que converge hacia  
10 un orificio de salida situado en su parte inferior. Se  
gún el presente invento, las boquillas son unas compo-  
siciones porosas de circonón o de circonio aglomeradas en  
forma de cerámica parcialmente impregnadas con partícu-  
las no coloidales de óxido crómico, de circonio o de  
15 circonón. El término "poroso" se refiere a una porosidad  
de 10 a 30%.

El refractario a base de circonio, adecuado pa-  
ra ser utilizado según el presente invento, es el re-  
fractario conocido con la denominación de "parcialmente  
20 estabilizado". La expresión "parcialmente estabiliza-  
do", significa normalmente un grado de estabilización  
de por lo menos 70%, aproximadamente. En cualquier ca-  
so los peritos en la materia conocen el grado de esta-  
bilización necesario para solucionar el problema de los  
25 cambios de cristalización. El circonio estabilizado es  
un circonio que presenta en su casi totalidad una es-  
tructura cristalina cúbica, los cristales individuales  
de la cual están "reforzados" para evitar su desinte-  
gración a las temperaturas más bajas. Por ejemplo, se  
30



• 5 07

1 usa convencionalmente el óxido de calcio para producir  
un material refractario a base de circonio estabiliza-  
do. En la práctica, la estabilización se realiza por  
un método que consiste en mezclar de 3 a 6%, en peso,  
5 de óxido de calcio puro a 99%, con 97 a 94% de zirco-  
nio. Se han utilizado otros materiales, tales como la  
magnesia y la itria, para estabilizar el circonio.

Los refractarios de circón son unos refracta-  
rios realizados en su casi totalidad a base de metasi-  
licato de circón o de circonio. Las propiedades de los  
10 refractarios de circón pueden ser algo modificadas ha-  
ciendo varias adiciones con por ejemplo, silicio, muli-  
ta, óxido crómico etc.

Los óxidos refractarios particulares utiliza-  
dos para la impregnación, según el presente invento,  
15 tienen un tamaño que puede variar entre aproximadamen-  
te 0,1 micrón y 5 micrones. Preferentemente, las partí-  
culas están incluídas en la gama de 0,5 a 5 micrones,  
aproximadamente.

20 DESCRIPCION DETALLADA

Otras características y otros objetos y venta-  
jas del presente invento, se harán evidentes a los pe-  
ritos en la materia, por medio de un estudio cuidadoso  
de la siguiente descripción detallada. En la siguiente  
25 descripción y en las reivindicaciones, todos los porcen-  
tajes, las relaciones y las partes están expresadas en  
peso.

Las boquillas, según las enseñanzas del inven-  
to, están fabricadas realizando en primer lugar un cuer-  
30 po de boquilla a base de circonio o de circón aglomera-



1 do en forma de cerámica por medio de técnicas convencio-  
nales. Es decir, que se preparan a partir de una masa  
de refractario con tamaño de partículas graduado, se  
les da su forma, por ejemplo comprimiéndolas con la  
5 ayuda de un aglomerante provisional, y se calcinan a  
una temperatura suficiente para realizar una aglutina-  
ción del tipo cerámica. Los refractarios a base de  
circonio tienen, típicamente, una mayor porción de sus  
poros abiertos y unidos con un tamaño mínimo que puede  
10 variar entre 9 y 45 micrones. Los poros de los refrac-  
tarios a base de circonio son notablemente más pequeños  
y pueden variar desde un mínimo de 4 micrones, aproxi-  
madamente, hasta 15 micrones. Esto se debe a que los  
ladrillos que están hechos a base de circonio se prepa-  
15 ran generalmente a partir de masas que tienen una dis-  
tribución de partículas con tamaño más fino.

A continuación, las boquillas están impregnadas,  
sumergiéndolas en una suspensión de partículas de cerá-  
mica no coloidales mientras se agita o vibra la suspen-  
20 sión durante un tiempo suficiente para impregnar por lo  
menos la superficie de las boquillas. La suspensión  
se prepara, por ejemplo, mezclando las partículas no co-  
looidales con 50 a 90% aproximadamente de un fluido por-  
tador adecuado. Un fluido portador fácilmente disponi-  
25 ble es el agua. Se ha comprobado que era conveniente  
preparar el lodo utilizando un agente de dispersión  
apropiado, a la vez para las partículas no coloidales  
y el fluido portador. La agitación o la vibración pue-  
de ser aplicada de numerosas maneras, por ejemplo, me-  
30 cánicamente. La frecuencia de vibración puede variar



1 desde 20 ciclos/seg. hasta las vibraciones ultrasónicas  
en la gama de 40 kcs/seg. La amplitud de la vibración  
está generalmente limitada por el equipo. Sin embargo,  
se ha comprobado que, para una frecuencia dada es con-  
5 veniente tener la amplitud mayor posible.

Según el modo preferido de realización del pre-  
sente invento, se prepara un refractario de circón a par-  
tir de una masa con tamaño de partículas controlado, que  
consiste esencialmente en 95% de arena de circón y de  
10 5% de esferas de arcilla. Se mezcla a la masa un aglu-  
tinante provisional y se comprime en forma de cuerpos  
de boquillas. Se cuecen las boquillas a una temperatura  
de 1.482°C (2.700°F), con una densidad de aproximadamen-  
te 3,7 kg/cm<sup>3</sup> (225 libras por pie cúbico) y tienen una  
15 porosidad aparente de 20% aproximadamente.

Las boquillas preferidas han sido colocadas en  
una suspensión acuosa a 20% de óxido crómico tipo pig-  
mento que había sido preparada mezclando el óxido crómi-  
co en agua con la ayuda de un dispersante de fosfato de  
20 sodio. La boquilla de circón se sumergió en la suspen-  
sión y ésta fué sometida a vibraciones a 60 ciclos/seg.  
durante, aproximadamente, 30 minutos. El óxido crómico  
penetró en la boquilla de circón hasta una profundidad  
de aproximadamente 1,6 mm a 3,2 mm ( 1/16 a 1/8 pulga-  
25 das). Aunque algunos fenómenos no estén completamente  
entendidos, el orificio de la boquilla estaba mejor im-  
pregnada que las superficies exteriores, lo cual, natu-  
ralmente, era afortunado.

Las boquillas hechas según las enseñanzas del  
30 presente invento tienen una porosidad superficial redu



1 cida, y, por consiguiente, son más resistentes a la ero-  
sión y a la corrosión producidas por las escorias. Sin -  
embargo, su densidad general no es sustancialmente ma--  
yor y, por consiguiente, su conductibilidad térmica per-  
5 manece aproximadamente la misma. Por este motivo, su -  
resistencia al "skulling" no está disminuída. Además, -  
puesto que la densidad general de las boquillas no au--  
menta, su tendencia a astillarse por causa de la tempe-  
ratura no es mayor. Después de haber descrito detallada-  
10 mente el invento y con una precisión suficiente para -  
permitir a los peritos en la materia llevarlo a la prác-  
tica, se indica en las siguientes reivindicaciones lo -  
que se desea proteger por la Patente.

15 En resumen, la presente Patente de Invención  
que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Mejoras introducidas en boquillas destina-  
das a ser utilizadas para la colada del acero, que con-  
sisten principalmente en una boquilla tubular, estando  
20 constituídas dichas boquillas esencialmente por unos -  
óxidos refractarios aglomerados en forma de cerámica -  
porosa, cuyos óxidos están elegidos entre el grupo que  
incluye el circonio y el circón, estando dichas boqui-  
llas parcialmente impregnadas con partículas refracta-  
rias no coloidales elegidas entre el grupo que incluye  
25 el óxido crómico, el circonio y el circón.

2.- Mejoras según la reivindicación 1, carac-  
terizadas porque la boquilla tiene un diámetro de po-  
ros principalmente incluídos entre 5 y 100 micrones.

30 3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracte



1 rizadas porque las partículas no coloidales tienen un  
tamaño incluido entre 0,1 y 5 micrones.

5 4.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la boquilla tiene un grado de porosidad incluido entre 10 y 30%.

5.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la superficie del orificio está impregnada hasta una profundidad de aproximadamente 1,6 mm como mínimo (1/16 de pulgada).

10 6.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN BOQUILLAS DESTINADAS A SER UTILIZADAS PARA LA COLADA DEL ACERO".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de nueve - páginas mecanografiadas.

Madrid, 5 de octubre de 1968

BERNARDO UNGRIA

P.P.

20

25

30