

382923

382923



370

ACIO
CLAS. B 22
SUBCLASE D

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

por veinte años

a favor de D o n A l f r e d W E R T L I, de
nacionalidad suiza, residente en Winterthur (Suiza),
Poststrasse, 15, p o r

"MEJORAS EN O RELATIVAS A LA COLADA CONTINUA DE TUBOS"

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

1 La presente invención se refiere a unas mejoras en
o relativa a la colada continua de tubos y, mas particu-
larmente, a un aparato para realizar la colada continua
de tubos a partir de metales tales como el hierro colado,
5 aleaciones de cobre y metales altamente conductores. Este
aparato comprende un molde acoplado a un horno, en el in-
terior de cuyo molde se halla montado un mandril, estando
el conjunto rodeado por un medio refrigerante.

10 En los aparatos usados hasta la fecha para llevar a
cabo la colada continua de tubos, se prevén mandriles maci-
zos a través de los cuales se eliminan grandes cantidades
de calor del material fundido que es extraído del horno.
La corriente de calor circula por la entera sección recta

382923



del mandril hasta llegar a la extremidad del mismo mas
alejada del metal fundido; esta corriente de calor, uni-
formemente distribuída por la superficie del mandril, pa-
sa al tubo solidificado que rodea al mismo, pasando a
5 través de este tubo y del molde exterior al dispositivo
refrigerador.

Se ha descubierto que con esta distribución de la
corriente de calor que es consecuencia de la utilización
de un mandril macizo, no resulta posible mantener el área
10 de solidificación en un mismo punto, durante un periodo
prolongado de tiempo. Concretamente, las oscilaciones de
temperatura del metal fundido y, como consecuencia, las
variaciones en la corriente de circulación del calor,
producen un desplazamiento del área de solidificación,
15 lo cual puede producir una rotura o separación del metal
fundido en el molde.

Constituye objeto de la presente invención la obten-
ción de un aparato para la colada continua de tubos, en
el cual la corriente de circulación del calor, queda dis-
20 puesta de manera que la transferencia de calor desde el
mandril al dispositivo de refrigeración, pasando por el
tubo colado, tiene lugar principalmente en el área de
solidificación.

A tal efecto, de acuerdo con la invención, se dota
25 al mandril de estructura hueca en una parte de su longi-
tud, dotándolo de un espesor de pared que se reduce pro-
gresivamente en la dirección de avance del tubo colado.

Este especial diseño de mandril permite establecer
en forma perfectamente simple, tanto la distribución co-
30 mo la magnitud de la corriente de circulación de calor,
de forma que la mayor parte del calor del mandril pase
al dispositivo refrigerador en la zona de solidificación.

382923



Ello es posible porque el estrechamiento de la sección
recta que conduce el calor a lo largo del mandril produ-
ce una concentración de la corriente de calor en el área
de solidificación. De esta manera se obtiene una seguri-
5 dad contra la producción de roturas o separaciones en el
metal fundido, lo cual tiene un efecto favorable tanto
en la economía como en la seguridad de funcionamiento
del aparato.

Por otra parte, de acuerdo con la invención, es po-
sible modificar la transferencia de calor hacia la pared
10 interna de la pieza colada, variando la forma adoptada
por la cavidad prevista en el mandril. Ello afecta al
proceso de solidificación del tubo colado, y, en el caso
concreto de hierro colado, permite controlar la formación
15 de grafito. Además, al colar metales no férreos, en par-
ticular metales altamente conductores, se puede alcanzar
un considerable aumento de la velocidad de colada, redu-
ciendo la transferencia de calor mediante una forma apro-
piada de mandril hueco. Así, por ejemplo, para tubos de
20 cobre de pared delgada, es posible alcanzar velocidades
de hasta unos 100 cm. por minuto.

En una forma preferente de realización del invento,
la cavidad prevista en el mandril adopta aproximadamente
la forma de una campana, cuya abertura queda situada en
25 la extremidad de salida del tubo colado.

En el dibujo que se acompaña se ha representado, a
título de ejemplo, una realización preferente de la inven-
ción. Este dibujo representa esquemáticamente una sección
vertical de una parte de un aparato de colada continua,
30 mostrando dos diferentes alternativas para refuerzo del
mandril.

Un molde 1 y un mandril cilíndrico 2, situado en el

382923



interior de aquél, se hallan fijados a un horno 3, que los mantiene en posición. El mandril conforma una brida 7 que ajusta en un hueco antagonista del molde 1, y en la que se sitúan las aberturas 11 para paso del metal fundido desde el horno 3 hacia el espacio anular situado entre el mandril y el molde. El molde 1 se halla provisto de un dispositivo refrigerador 4, por el que circula, por ejemplo, agua. El mandril 2 presenta estructura hueca en una cierta parte de su longitud, presentando una cavidad 5 que adopta en conjunto la forma aproximada de una campana, dispuesta de manera que el espesor de pared del mandril disminuye en la dirección de extracción del tubo 8 del molde. La dirección de avance del metal colado ha sido indicada por medio de una flecha 9.

La corriente de circulación de calor en el mandril corresponde aproximadamente a la indicada en el dibujo por las líneas de trazos. El área de solidificación del metal fundido queda situada en la zona designada con la letra A.

Un dispositivo refrigerador secundario 10 se halla conectado al dispositivo refrigerador principal 4. El efecto secundario de refrigeración se alcanza rociando el tubo 8, en la zona 6, con líquidos refrigerantes. En una forma ventajosa de realización, el mandril se extiende por el área secundaria de refrigeración de la pieza colada, lo cual proporciona una salvaguardia adicional para evitar la rotura o separación del metal fundido. Tanto el molde 1 como el mandril 2 se realizan a base de un material resistente al calor y que no pueda ser "mojado" por los metales fundidos.

En lugar de fijar el mandril 2 en un hueco del molde por medio de la brida 7, es también posible disponer un



382923

acoplamiento a rosca entre ambas partes. La superficie exterior del mandril puede ser ligeramente cónica, en lugar de ser cilíndrica, quedando la extremidad cónica situada en la dirección de extracción del tubo 8. En caso de que la pared del mandril deba alcanzar un valor tan reducido que entrañe peligros de rotura, es posible disponer un cierto número de refuerzos, en forma aproximada de nervios, en la parte que ofrezca el expresado peligro. Un refuerzo de esta clase ha sido indicado en X, a título de ejemplo. En lugar de estos refuerzos en forma aproximada de nervios, es también posible insertar un disco en el mandril, en vistas a reforzar la pared del mismo. Un disco de esta clase ha sido representado en parte, señalándolo con la referencia Y.

Puede resultar ventajoso prever un medio de refrigerar la pared interna del mandril. Este efecto refrigerador puede llevarse a cabo, por ejemplo, por medio de un gas inerte o también por medio de un líquido. El fluido refrigerador puede circular a través de un agujero 16 previsto en el horno, atravesando las paredes del molde 1 y de la brida 7 por unos conductos radiales, dispuestos entre dos aberturas 11 adyacentes, y penetrando finalmente en la cavidad interna del mandril a través de una abertura dispuesta en sentido axial con respecto al mismo. La abertura 16 ha sido indicada con línea de trazos en el dibujo.

La refrigeración de la pieza colada se lleva a cabo por medio de una corriente 13 de agua, que atraviesa la camisa refrigeradora, y por medio del chorro irrigador 6. Puede resultar muy ventajoso modificar los caudales de las corrientes 13 y 6 de acuerdo con la temperatura de la pieza colada. Con este objeto, pueden disponerse detec-

382023



5 tores especiales de la temperatura 12 en puntos apropiados 15. Estos detectores dan una señal eléctrica al amplificador 14, que es proporcional a la temperatura en los puntos 15. El amplificador 14 controla la corriente de fluido refrigerador 13.

10 Otro perfeccionamiento de la invención, especialmente interesante cuando se trabaja a altas velocidades de colada, puede consistir en la previsión de un medio que permita controlar la posición de la fase sólido/líquido. Este control puede efectuarse por medio de un dispositivo de medida ultrasónico, a través del que se controle la corriente del medio refrigerante 13, a fin de mantener la zona de solidificación A dentro de límites predeterminados.

15 La expresión "metales de alta conductibilidad" se utiliza para indicar que se trata de cobre puro o de aleaciones de alto contenido de cobre, dotadas de buena conductibilidad térmica.

N O T A

20 SE REIVINDICA:

25 1 - Mejoras en o relativas a la colada continua de tubos a partir de metales tales como el hierro colado, aleaciones de cobre y metales altamente conductores, de acuerdo con las cuales se prevé un aparato que comprende un horno al que se halla acoplado un molde, en el interior del que se dispone un mandril, cuyo molde se halla rodeado por un dispositivo refrigerador, siendo el referido mandril hueco en una parte de su longitud y presentando espesor de pared progresivamente decreciente en la dirección en que se extrae del molde el tubo colado.

30 2 - Mejoras, según la reivindicación primera, de acuer-



do con las cuales la cavidad del mandril tiene aproximadamente la forma de una campana cuya abertura queda situada en la parte correspondiente a la salida del tubo colado.

5 3 - Mejoras, según las reivindicaciones primera y segunda, de acuerdo con las cuales la superficie exterior del mandril es cilíndrica.

10 4 - Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones primera a tercera, de acuerdo con las cuales se dispone una zona refrigerante secundaria que actúa sobre el tubo colado, conectada al dispositivo refrigerador que envuelve a ₁ molde, extendiéndose el mandril por el interior de la expresada zona refrigeradora secundaria.

15 5 - Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones primera a cuarta, de acuerdo con las cuales la extremidad del mandril que queda enfrentada con el metal fundido comporta una brida dotada de aberturas para permitir el paso del metal fundido.

20 6 - Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones primera a quinta, de acuerdo con las cuales el mandril se halla provisto de un sistema de refrigeración a base de gas inerte.

25 7 - Mejoras, según la reivindicación sexta, de acuerdo con las cuales la corriente del medio refrigerador es variable.

30 8 - Mejoras, según la reivindicación séptima, de acuerdo con las cuales se dispone por lo menos un detector de temperatura operativamente conectado a un medio que modifica el caudal del fluido refrigerador.

 9 - Mejoras, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de acuerdo con las cuales se prevé un dispositivo ultrasónico que sirve para determinar la po-

382923

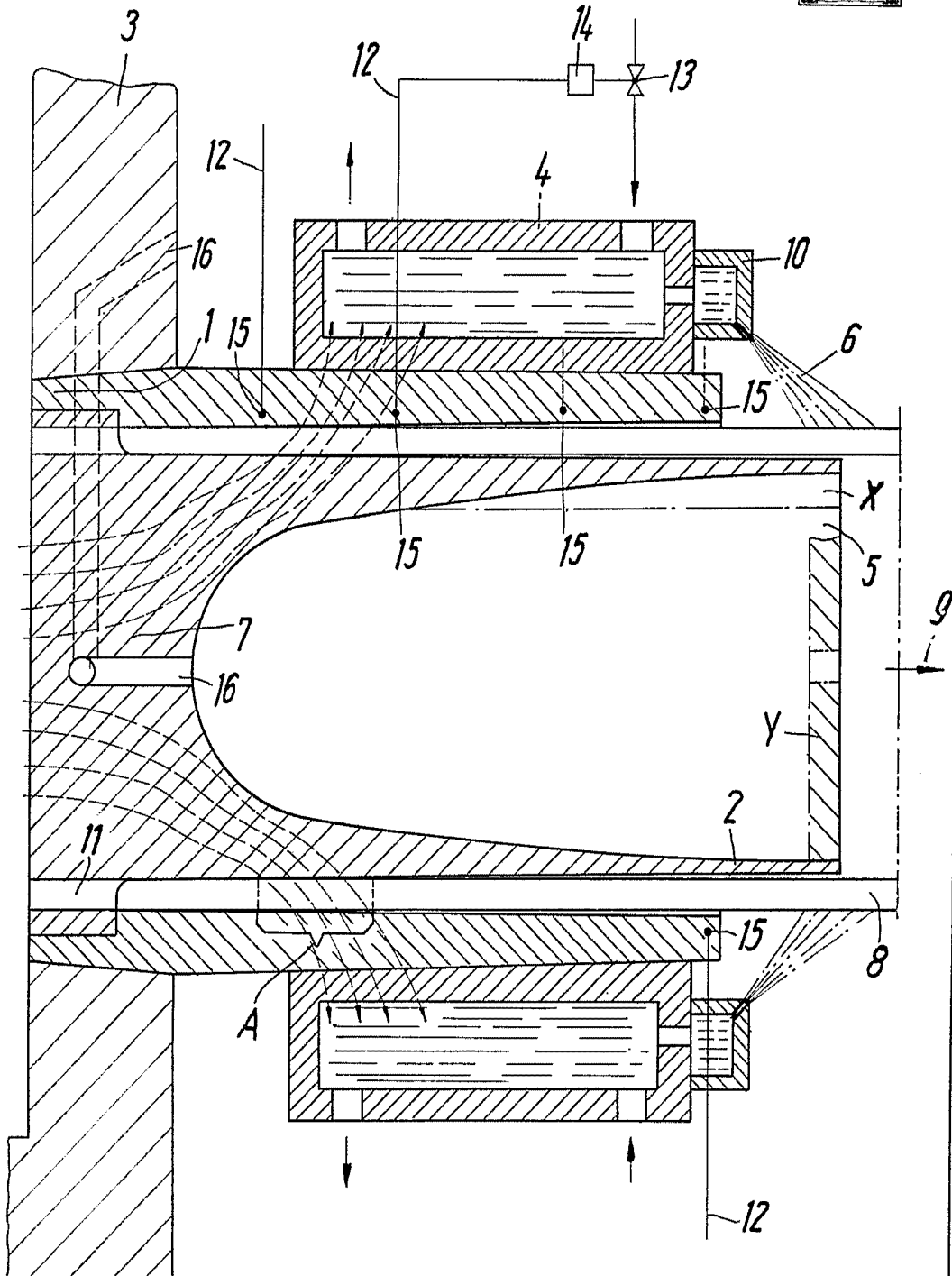


sición del límite de la fase sólido/líquido y que influye en la refrigeración, actuando externamente sobre el tubo y/o la refrigeración del mandril.

10 - Mejoras en o relativas a la colada continua de
5 tubos.

Consta la presente Memoria Descriptiva de ocho hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al ocho y con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco, y de dibujos anexos.

Barcelona, 7 AGO. 1970
P.A.



Barcelona, 7 agosto 1970
P.A.