

P - 33.849  
9187/ih



334212

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

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

formulada el 6 de Diciembre de 1.966, con el núm. 334.212

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DIPL. ING. ANTON ROBERT WAGNER, de nacionalidad sueca, residente en Villa Elvik, Torshälla, Suecia,

por:

"UN METODO PARA EL MOLDEO CONTINUO DE UN METAL FUNDIDO"

=====

Esta invención se refiere al moldeo continuo de metales fundidos.

5 Hasta ahora los metales han sido moldeados de modo continuo vertiendo un material fundido en un molde curvo o recto. El molde, que está abierto en sus extremos superior e inferior, está refrigerado radialmente. Por un método de refrigeración apropiado y un diseño del molde apropiado se forma un recubrimiento o envolvente de metal solidificado alrededor de la pieza moldeada antes de de-



jar el molde. El recubrimiento está soportado alrededor del interior todavía líquido de la pieza moldeada hasta que por un enfriamiento adicional la pieza moldeada se vuelve completamente sólida. El recubrimiento tiene unas propiedades mecánicas y físicas malas. Es quebradizo y frágil debido a su estructura primaria, a cualquier oxidación que se presente y a la difusión del material del molde dentro del recubrimiento. El recubrimiento tiene también inscrustaciones de óxido y de escoria. Debido a estos factores existe una tendencia, cuando se producen esfuerzos de flexión ordinarios, a producirse grietas en el recubrimiento seguido de una infiltración del núcleo todavía líquido.

El molde requiere un mecanismo complicado para su oscilación para evitar la adhesión del recubrimiento está expuesto a un fuerte desgaste, y requiere un reemplazamiento frecuente. El mecanismo para retirar el mecanismo de cierre desde el fondo del molde es complicado y caro debido a la necesidad de una coordinación precisa si ha de producirse un producto razonable. Debido al uso de un molde este método no es aplicable donde se requieran productos de sección transversal variable.

Por otra parte el metal se contrae conforme es enfriado y la parte inferior del molde no está entonces necesariamente en contacto con el metal. Esto conduce a una reducción en el rendimiento de refrigeración de la parte inferior del molde.

Un enfriamiento rápido del cordón que sale del molde no es deseable y por lo tanto no puede emplearse una refrigeración axial del cordón, que proporcione un



producto mejor que la refrigeración radial.

Las propiedades físicas del producto no son buenas. La refrigeración radial del metal produce un producto transcristalizado que no permite un tratamiento adicional. Conforme sale la pieza moldeada del molde existe un cambio brusco en la velocidad de refrigeración con una tendencia consiguiente a que se produzcan grietas longitudinales en este punto.

El uso del molde pone también un límite en las dimensiones mínimas del producto. Esto supone que se requiera un tratamiento adicional si se requiere un producto por debajo de estas dimensiones mínimas.

Como resultado de estos y otros factores los métodos anteriores para el moldeo continuo de metales no han sido enteramente satisfactorios.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un método para el moldeo continuo de un metal fundido, que comprende la producción continua de una envolvente metálica tubular sustancialmente vertical, soportar dicha envolvente en menos dos partes opuestas el metal fundido dentro del extremo abierto superior de la envolvente y mover la envolvente y el metal que está solidificado en ella generalmente hacia abajo y hacia afuera a una velocidad que corresponda a la velocidad de vertido y la velocidad de producción de la envolvente.

La presente invención proporciona además un aparato para el moldeo continuo de un metal fundido, que comprende medios para la producción continua de una envolvente metálica tubular sustancialmente vertical, medios para soportar dicha envolvente en al menos dos par-



tes opuestas, medios dispuestos para verter dentro del extremo abierto superior de la envolvente, una disposición de cierre para el extremo inferior de la envolvente y un mecanismo de retirada destinado a mover la envolvente y el metal que está solidificado en ella, generalmente hacia abajo y hacia afuera a una velocidad que corresponda a la velocidad de vertido y a la velocidad de de la envolvente.

La invención se describe a continuación más detalladamente, a modo de ejemplo solamente, con referencia al dibujo adjunto.

En el aparato ilustrado la chapa metálica 2 que debe estar libre de defectos, se hace pasar sobre los rodillos 6 desde tambores 5. Las diferentes chapas se unen o sueldan por métodos conocidos como en 3 para producir una envolvente. En la disposición ilustrada la envolvente está formada por cuatro chapas que están soldadas conjuntamente para formar una envolvente que tenga una sección transversal rectangular. Sin embargo, por una elección y disposición apropiadas de las chapas, rodillos, y técnicas de unión, es posible una amplia gama de secciones transversales de envolvente. Por ejemplo, puede ser preferible emplear dos chapas soldadas para formar una envolvente con una sección transversal circular u ovalada.

Inicialmente el extremo de la envolvente es cerrado por un mecanismo de cierre o barra falsa que puede ser similar al usado comúnmente en el moldeo continuo convencional. El mecanismo de cierre está acoplado al mecanismo de retirada (no mostrada).

El material fundido es vertido desde una artesa



l dentro de la envolvente, y solidifica primero en el mecanismo de cierre, Conforme es retirado el mecanismo de cierre por el mecanismo de retirada, la envolvente y el metal que está solidificando se hacen pasar entre una serie de rodillos. Los rodillos 7 deben estar de preferencia relativamente libres de fricción y deben soportar la envolvente en al menos dos lados. Los rodillos 7 son refrigerados por toberas de pulverización 4a y 4b. El efecto refrigerante de las toberas 4a de pulverización se dispone de modo relativamente ligero para evitar un choque de refrigeración inicial, mientras que el efecto refrigerante de las toberas 4b puede ser algo mayor.

La pieza moldeada que está solidificando es retirada por el mecanismo de extracción sobre los rodillos 8 de soporte a una velocidad que corresponde a la velocidad de vertido y de la unión continua de las chapas 2 para formar la envolvente, Los rodillos 8 pueden estar dispuestos en una línea recta o curva y pueden ser refrigerados por toberas 4b de pulverización adicionales como se muestra. La pieza moldeada es retirada para seguirla tratando como, por ejemplo, laminando, enrollando o doblando, para cortarla y para almacenarla.

El método de refrigeración empleado asegura que la mayor dirección de transferencia de calor sea a lo largo de la longitud de la pieza moldeada. La refrigeración inicial es en el mecanismo de cierre y no como en métodos de moldeo continuo anteriores, usando un molde, al nivel del material fundido. Los rodillos de soporte necesitan solamente refrigerarse hasta un punto suficiente que garantice la resistencia de la envolvente pero que no haga



solidificar el núcleo 9 de la pieza moldeada. La pieza  
moldeada se solidifica así inicialmente sólo ligeramente  
como en 10a, y se solidifica de modo creciente como en  
10b conforme es retirada. La sola refrigeración débil de  
5 los rodillos de soporte puede asegurarse por el uso de vá-  
por en las toberas de pulverización. Principalmente la re-  
frigeración axial y la refrigeración radial relativamen-  
te ligera evitan la transcristalización, y la fina estruc-  
tura cristalina producida como resultado conduce particu-  
10 larmente a un tratamiento adicional tal como el laminado.

La envolvente laminar tiene una estructura secun-  
daria con una alta ductilidad y está libre de defectos, ta-  
les como inclusiones de óxido y grietas, y es así de cual-  
quier modo superior a la cubierta solidificada inicial pro-  
ducida en las técnicas de moldeo continuo convencionales.  
15 Dependiendo de la composición química del material fundi-  
do, la envolvente puede consistir en el mismo material que  
el metal fundido o en otro material. Puede de modo venta-  
joso ser de una calidad barata y de segunda clase.

20 Con técnicas de moldeo continuo anteriores era  
requerido a menudo un tratamiento superficial, lento y ca-  
ro tal como un rectificado o un cepillado. El presente mé-  
todo los elimina practicamente. La envolvente es una pro-  
tección contra la oxidación durante un tratamiento térmi-  
co adicional. La envolvente puede desmontarse durante el  
25 trabajo del producto (por ejemplo laminado) y puede reco-  
gerse y volverse a fundir. Para evitar la adhesión de la  
chapa a la pieza moldeada, pueden aplicarse capas finas de,  
por ejemplo óxidos al interior de la envolvente, Cuando no  
30 se desea desmontar la envolvente laminar, y se requiere



una adhesión perfecta, como por ejemplo para chapeado, se  
suministra al material fundido "disolventes de óxido", ta-  
les como haluros de metales alcalinos o mezclas entre es-  
tos y metales térreos raros y sus sales. Los disolventes  
5 de óxido deben ser fáciles de fundir pero no fáciles de  
introducir en el metal del material fundido. Este método  
disuelve la oxidación superficial ordinaria de la envol-  
vente justamente por encima del nivel del material fundi-  
do, de modo que se produce una buena adhesión del metal  
10 a la envolvente. El uso de técnicas desgasificadoras prin-  
cipalmente con gases inertes, por ejemplo desgasificación  
en el vacío, facilita la adhesión.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se  
15 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-  
te de Invención en España, por VEINTE años, son los si-  
guientes:

1.- Un método para el moldeo continuo de un me-  
tal fundido, que comprende la producción continua de una  
20 envolvente metálica tubular sustancialmente vertical, so-  
portar dicha envolvente en al menos dos partes opuestas,  
verter el metal fundido en el extremo abierto superior de  
la envolvente, y mover la envolvente y metal que se está  
solidificando en ella, generalmente hacia abajo y hacia  
25 afuera a una velocidad que corresponda a la velocidad de



vertido y a la velocidad de producción de la envolvente.

5 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la envolvente y el metal que está solidificando están soportados por una serie de rodillos refrigerados.

10 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la envolvente pasa entre un primer juego de rodillos refrigerados sólo ligeramente por un primer juego de toberas de pulverización y un segundo juego de rodillos refrigerados en un grado algo mayor por un segundo juego de toberas de pulverización.

4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la refrigeración se consigue por el uso de vapor de agua.

15 5.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el cual los rodillos son refrigerados en una extensión suficiente para mantener la integridad de la envolvente pero insuficiente para hacer solidificar así el núcleo de la pieza moldeada,

20 6.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente se forma por la soldadura conjunta de los bordes de una o varias chapas de metal.

25 7.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el material de la envolvente tiene la misma composición que el metal fundido.

30 8.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente está separada de la pieza moldeada.



9.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual se aplica una capa de óxido a la superficie del material de la envolvente para evitar la adhesión a la pieza moldeada.

5 10.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual se añaden disolventes de óxido al material fundido para disolver la oxidación superficial de la envolvente y permitir la adhesión de la envolvente a la pieza moldeada.

10' 11.- Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual se somete el metal a una técnica de desgasificación conocida en sí misma para asegurar una buena adhesión de la envolvente a la pieza moldeada.

15 12.- Un aparato para moldeo continuo de un metal fundido, que comprende medios para la producción continua de una envolvente metálica tubular sustancialmente vertical, medios para soportar dicha envolvente en al menos dos partes opuestas, medios dispuestos para verter metal dentro del extremo abierto superior de la envolvente, una disposición de cierre para el extremo inferior de la envolvente y un mecanismo de retirada destinado a mover la envolvente y el metal que está solidificando en ella, generalmente hacia abajo y hacia afuera a una velocidad que corresponda a la velocidad de vertido y a la velocidad de  
20 producción de la envolvente.  
25

13.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual los medios de soporte comprenden una serie de rodillos.

30 14.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual la serie de rodillos comprende un primer juego

27 ENE 1967

5 de rodillos destinados a ser refrigerados sólo ligeramen-  
te por un primer juego de toberas de pulverización, y un  
segundo juego de rodillos destinados a ser refrigerados  
en un grado algo mayor por un segundo juego de toberas  
de pulverización.

15.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las  
reivindicaciones 12, 13 o 14, en el cual los medios de  
producción continua comprenden medios para soldar conjun-  
tamente los bordes de una o varias chapas de metal.

10 16.- Un método para el moldeo continuo de un me-  
tal fundido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y con  
los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de diez hojas escritas a má-  
quina por una sola cara.

Madrid, 27 ENE. 1967

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poderes

