



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 474.104	(12) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 11-10-1978	

PATENTE DE INVENCION

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

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 841.900	(32) FECHA 13-10-1977	(33) PAIS EE.UU.
---	--------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D	(48) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO PARA LA COLADA CONTINUA DE PLANCHAS DE ACERO"

(71) SOLICITANTE (S)
IRVING ROSSI
(U.S.S.Nº841.900)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Dunros Farm, James Street, Morristown, Nueva Jersey 07960, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)
El mismo solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ
(P.-69.975)

jga

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Este invención se refiere a la utilización de las fuerzas por las que el acero fundido expulsa las impurezas desde los cristales en solidificación durante el proceso de solidificación en relación con la colada continua de desbastes de acero, en que el acero fundido es vertido continuamente en el extremo superior abierto de un molde refrigerado que tiene un paso de molde rectangular de forma de desbaste que se extiende a su través y en que una pieza colada embrionaria que tiene una envolvente externa solidificada que circunda un núcleo fundido es retirada desde el extremo inferior de dicho molde.

15 Tal como se utiliza en este memoria el término "desbaste" significa una pieza colada de longitud indeterminada que tiene una anchura que excede en gran medida de su grosor. Por ejemplo, un desbaste de acero colado típico puede tener una anchura de tanto como 2 metros, más o menos, y un grosor de 15 a 22,5 centímetros.

20 Debido a las temperaturas relativamente altas del acero fundido en comparación con los metales no ferrosos, y debido a la sección transversal cada vez mayor de las piezas coladas en forma de desbaste deseadas por las compañías del ramo del acero, se descubrió pronto que en la colada continua del acero se requería un periodo de enfriamiento mucho más largo para llevar la barra colada a un estado de solidificación completa en comparación con los otros metales. Esto necesitaba aumentar la longitud de la zona de enfriamiento secundario, lo que a su vez necesitaba un gran aumento en la altura global de las máquinas.

30 nes.

Se propusieron diversas soluciones a este problema, pero una solución que ha encontrado aceptación general y es ampliamente utilizada hoy en día en la colada continua de acero es la descrita en la patente norteamericana nº 2.947.075, de Schneckenburger. Como se describe en ella, Schneckenburger proponía utilizar un molde refrigerado que tenía un peso de molde curvado que se extendía a su través de manera que la pieza colada embrionaria, a medida que era retirada desde el molde, se curvaba. La pieza colada curvada retirada se movía entonces al interior de una zona curvada de enfriamiento secundario y a través de la misma y luego se enderezaba y entregaba a un puesto de tronzado reduciendo así la altura global de la máquina.

Si bien la propuesta de Schneckenburger ha sido satisfactoria para resolver el problema de la altura, especialmente para tochos, ha originado otro problema que es particularmente molesto al colar ciertos desbastes de acero. Así, se ha visto que durante la formación de la envolvente de la pieza colada dentro del paso de molde curvado las inclusiones no metálicas que se encuentran en ciertos tipos de acero y particularmente los óxidos de aluminio que se producen en el acero desoxidado o "acero calmado" tienden a quedar aprisionadas en una concentración excesiva en o cerca de la superficie de la pieza colada que es de radio menor, a veces denominada superficie "interior" de la pieza colada, debido a los defectos en el diseño de la máquina que resultan evidentes cuando se utiliza la máquina de molde curvado para colar desbastes, como se explicará más tarde. Por otra parte, se ha observado que tales inclusiones no aparecen tan próximas a o

tan cerca de la superficie de la pieza colada que es de radio menor, es decir, la superficie "exterior" de la pieza colada. Como la condición de las superficies de los desbastes de acero es altamente importante en el trabajo y fabricación subsiguientes del acero colado, la presencia de concentraciones excesivas de tales inclusiones en o cerca de la superficie interior de la pieza colada se considera que representa un grave perjuicio y es usual escarpar o retirar de otra manera la capa delgada de metal en la superficie interior del desbaste a fin de librarle de las inclusiones objetables antes de que se intente un tratamiento posterior del acero colado. Esta diferencia en la posición de los elementos no metálicos en relación con la superficie es debida a la diferencia en el enfriamiento. Es decir, cuanto más intenso sea el enfriamiento, tanto mayor será la distancia de los elementos no metálicos respecto de la superficie, como es el caso en la superficie exterior de la pieza colada.

Un objeto de esta invención es evitar la formación de las concentraciones objetables de tales inclusiones en o cerca de la superficie interior de la pieza colada, controlando el enfriamiento y la solidificación de la envolvente solidificada dentro del molde de manera que dichas inclusiones son forzadas hacia fuera de la superficie interior de la pieza colada y al interior de la pieza colada donde son menos perjudiciales y al mismo tiempo evitan la deterioración de la superficie exterior.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención se aprovecha plenamente el hecho de que, cuando el metal fun

5 dido se enfría y se solidifica, se forman cristales metá-
licos que crecen hacia dentro, es decir, en el sentido de
alejarse de la superficie a la que se aplica refrigerante,
y el hecho de que cuando dichos cristales se forman, tien-
den a rechazar las impurezas, en este caso las inclusio-
nes no metálicas que estén presentes, y fuerzan a tales
inclusiones hacia dentro en el sentido de alejarlas de la
superficie y al interior del núcleo de metal fundido. Cuán-
to más intenso y continuamente tenga lugar el enfriamiento
10 y solidificación iniciales de la envolvente del metal, tan-
to más completa será la purga de las inclusiones en esta
envolvente. Por otra parte, sin embargo, si se interrumpe
el enfriamiento del metal que forme esta envolvente, o si
se reduce drásticamente el régimen de enfriamiento del me-
15 tal en la envolvente por pérdida de contacto entre la su-
perficie de la pieza colada y la superficie opuesta del
paso de molde, entonces las inclusiones tienden a quedar
aprisionadas dentro del metal en solidificación a una dis-
tancia más corta de tal superficie. Esto es particularmen-
20 te cierto si, debido a la contracción de la sección trans-
versal del desbaste, o a cualquiera otra causa resultante
de un enfriamiento reducido por pérdida de contacto entre
la superficie de la pieza colada o de otra manera, enton-
ces el grosor de la envolvente desde la cual las inclusio-
25 nes son expulsadas se aleja menos de la superficie que si
el enfriamiento fuera continuo y más intenso.

30 Por consiguiente, de acuerdo con la pre-
sente invención, se propone enfriar dicha superficie de
radio menor continuo e intensamente en todo el movimiento
de la pieza colada embrionaria a través de dicho paso de

molde de manera que la intensidad aumentada del enfriamiento tiende a expulsar los elementos no metálicos en el sentido de alejarlos de la superficie. Esto puede efectuarse manteniendo dicha superficie de radio menor en continuo contacto con la superficie curvada enfrentada del molde en todo el movimiento de la pieza colada embrionaria a través del molde o de otra manera. Preferiblemente esto se efectúa utilizando la fuerza de la gravedad que actúa sobre la envolvente embrionaria para mantener dicha superficie de radio menor en contacto con la superficie curvada enfrentada del molde. Con este fin, en la realización preferida ilustrada, el molde está inclinado de manera que el eje del paso de molde curvado está inclinado respecto de la vertical. Estará inclinado de este modo si, como se describe en lo que sigue, el molde está situado por encima de una línea de radio horizontal que pasa a través del centro de curvatura del paso de molde. El efecto de colocar de este modo el molde en comparación con la posición convencional del molde se muestra en los dibujos y descripciones siguientes.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

La figura 1 es una sección transversal vertical a través del molde de una máquina convencional de colar desbastes de acero con molde curvado de la técnica anterior.

La figura 2 es una sección transversal similar a través del molde curvado de una máquina de colar desbastes de acero de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una sección transversal por

la línea 3-3 de la figura 2 que ilustra la configuración de desbaste rectangular del paso de molde, estando arrendada la sección para indicar la anchura indeterminada del paso de molde.

5

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

10

15

20

25

Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 ilustra semidiagramáticamente una forma convencional de molde curvado, en el que se forma una pieza colada embrionaria 1 en el molde refrigerado 2 que tiene un paso de molde curvado formado por paredes laterales curvadas 3, 4 que tienen un centro común de curvatura. Las paredes extremas planas, paralelas, relativamente estrechas 5 del paso de molde están dispuestas verticalmente. El refrigerante es hecho fluir a través de la cámara 6 que circunda el paso de molde. Durante el funcionamiento de la máquina, se hace fluir continuamente acero fundido al interior del extremo abierto del paso de molde de cualquier manera adecuada en una corriente libre o a través de un canal descendente 8 conectado a una fuente adecuada de suministro tal como un caldero o una cuchara, al cual se suministre periódicamente metal fundido, según se necesite. La pieza colada embrionaria formada en el molde es retirada por rodillos de retirada convencionales a una velocidad comensurada con la velocidad a la cual se suministre metal fundido al molde.

30

26108

A medida que la pieza colada embrionaria abandona el molde, se mueve al interior de una zona de enfriamiento secundario, en la que se aplica refrigerante directamente a la barra para completar la solidificación de la pieza colada de acuerdo con la práctica convencio-

nal.

La superficie 9 del metal fundido en el molde adopta la forma de un menisco convexo, los bordes periféricos del cual hacen contacto con las superficies de las paredes del paso de molde. Inmediatamente por debajo de los puntos de contacto, comienza el enfriamiento y la solidificación del metal fundido, y la solidificación prosigue a lo largo de las superficies del molde inmediatamente por debajo del borde del menisco. El metal solidificado inmediatamente en contacto con el molde es relativamente delgado y flexible, pero la superficie exterior se mantiene en contacto con la superficie de molde por la acción curvada del molde y por la acción centrífuga del movimiento de avance de la pieza colada a lo largo de la trayectoria curvada como se muestra. Esta acción, junto con la contracción, retira la envolvente recién solidificada alejándola de la pared interna del molde, reduciendo con ello el enfriamiento de esta envolvente interna. A causa de esta acción los elementos no metálicos son aprisionados en una envolvente estrecha de metal solidificado, o incluso sobre la propia superficie de la pieza colada. El tiempo de enfriamiento intenso es demasiado corto para forzar los elementos no metálicos lo suficiente hacia dentro. El tiempo aumentado de contacto y enfriamiento de la superficie externa de la envolvente sitúa a los elementos no metálicos lejos de la superficie. El tiempo reducido de contacto y enfriamiento de la envolvente interna sitúa a los elementos no metálicos cerca de o en la superficie de la pieza colada.

A continuación de esta acción de la envol

5 -vente interna, y después, los elementos no metálicos son correspondientemente situados a medida que prosigue la solidificación. La envolvente debajo de esta área crítica puede abombarse a causa de la presión ferrostática y la deflexión y la envolvente interna puede reanudar el contacto con el molde, pero demasiado tarde para influir sobre la posición de los elementos no metálicos ya aprisionados.

10 La formación de tal región de enfriamiento inestable se impide de acuerdo con la presente invención haciendo que la superficie de la pieza colada de radio menor mantenga contacto con la superficie de la pared de molde enfrentada durante el periodo crítico de la formación inicial de la envolvente y después en todo el movimiento de la pieza colada embrionaria a través del molde, y como se muestra en la realización preferida de la figura 2, para este fin se utiliza la fuerza de la gravedad. Así, como se muestra en la figura 2, el molde está montado de manera que el eje del peso de molde esté inclinado con respecto a la vertical y a un radio horizontal que se extiende a través del centro común de curvatura de dichas paredes laterales anchas curvadas, y el molde está situado por encima del radio horizontal que se extiende a través de dicho centro común. En las figuras 2 y 3, por conveniencia, la pieza colada y las partes de molde están identificadas por los mismos números de referencia utilizados en la figura 1.

25 Se observará que debido a la inclinación del eje del paso de molde, la fuerza de la gravedad tiende a mantener la superficie de la pieza colada de

30

26108

radio menor en continuo contacto con la superficie curva-
da de la pared de molde 3 cuando la pieza colada embrio-
naria se mueve a través del paso de molde. Por otra par-
te, debido a la posición de la curvatura del molde y a
5 cause de que esta porción de la curvatura se encuentre so-
bre el "horizonte", la fuerza de la gravedad que actúa so-
bre la superficie exterior de la pieza colada puede divi-
dirse en dos componentes: (a) vertical y (b) horizontal.
La componente horizontal tiende a forzar a la superficie
10 exterior de la pieza colada a contacto con la pared de mol-
de y a mantener un enfriamiento intenso en el periodo crí-
tico, durante el cual los elementos no metálicos son ex-
pulsados por el acero. El ángulo de inclinación del molde
puede ajustarse para obtener la intensidad de enfriamien-
15 to deseada en la superficie externa de la pieza colada
así como en la superficie interna de la pieza colada su-
biendo o bajando el molde para ajustar el ángulo de incli-
nación.

20

25

30

26108

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva
que se presentan para que sean objeto de esta solicitud
de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son
los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Procedimiento perfeccionado para la
colada continua de planchas de acero, en el que se vierte
acero fundido continuamente en el extremo superior de un
molde refrigerado que tiene un paso de molde rectangular
de forma de desbaste que se extiende a su través y en el
que se retira continuamente del extremo inferior de dicho
paso de molde una pieza colada embrionaria que tiene una
15 envolvente externa solidificada que rodea a un núcleo fun-
dido, y en el que dicho paso de molde está curvado desde
su extremo superior a su extremo inferior de manera que
dicha pieza colada embrionaria sale de dicho paso de mol-
de en configuración curvada con las superficies interna y
20 externa curvadas concéntricas de radios diferentes que de-
finen el grosor de dicho desbaste y siendo dicha superfi-
cie curvada interna la superficie curvada de menor radio,
cuyo procedimiento incluye las operaciones de impedir la
acumulación de inclusiones no metálicas presentes en di-
25 cho acero fundido en o cerca de dicha superficie curvada
interna de radio menor que comprende enfriar dicha super-
ficie de radio menor de manera continua e intensa durante
todo el movimiento de la pieza colada embrionaria a través
de dicho paso de molde.

30

2ª.- El procedimiento según la reivindicación

26108

1 ción 1ª, en el que el enfriamiento continuo de dicha su-
perficie de radio menor se efectúa manteniendo dicha super-
ficie en contacto continuo con la superficie curvada en-
frentada del molde durante todo el movimiento de la pieza
5 colada embrionaria a través de dicho paso de molde.

3ª.- El procedimiento según la reivindicación
2ª, en el que dicha superficie de radio menor se mantiene
en continuo contacto con la superficie curvada enfrentada
del molde por la fuerza de la gravedad.

10 4ª.- PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO PARA LA COLA
DA CONTINUA DE PLANCHAS DE ACERO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de once hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 31. MAY 1979

20

P.A.

Fernando de Elzaburu

Por Poder.



25

30

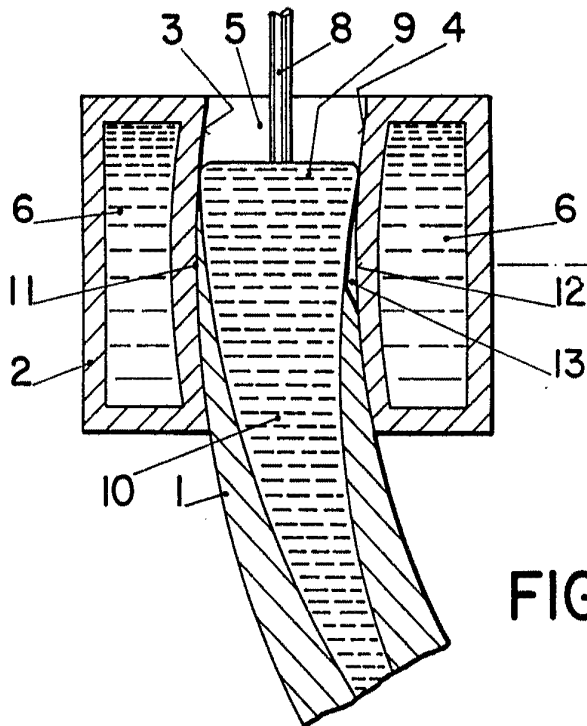


FIG. 1

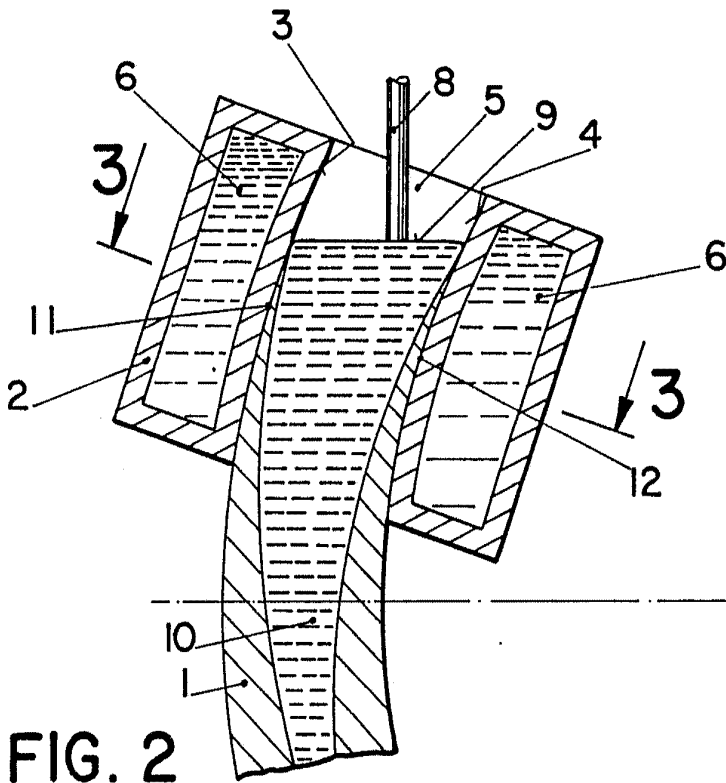


FIG. 2

P 69975

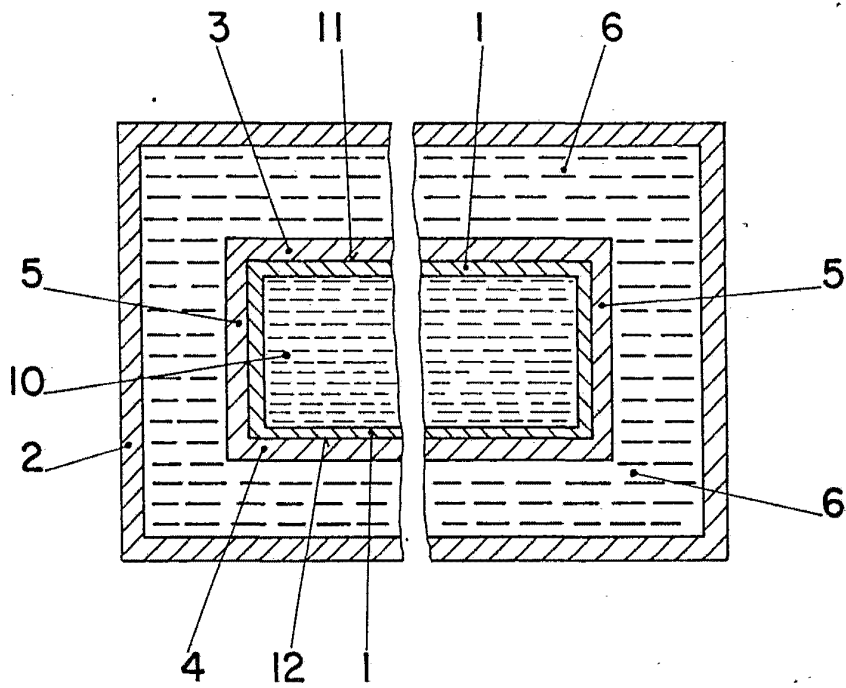


FIG. 3

Fernando de Euzaburu
Per Poder.