

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ A1
	⑫	473.273	
	⑬	FECHA DE PRESENTACION	
	⑭	12-9-1978	

**PATENTE DE INVENCION**

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

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		
38174/77	13-9-1977	Gran Bretaña

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22D	

④④ TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO Y UN METODO PARA PROTEGER UNA CORRIENTE DE METAL CONTRA LA ATMOSFERA CIRCUNDANTE"

④⑤ SOLICITANTE (S)
BRITISH STEEL CORPORATION (Case No.P/8077/Spain)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
33 Grosvenor Place, Londres, S.W.1., Inglaterra

④⑥ INVENTOR (ES)
Sebastian Aftalion

④⑦ TITULAR (ES)

④⑧ REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.967)

jga

1

La presente invención se refiere al vertido, en estado de fusión, del acero u otros metales propensos a la oxidación atmosférica. La invención ofrece tanto un método como un aparato adecuados para uso en el vertido del metal, proporcionando una cubierta protectora gaseosa para limitar el acceso del oxígeno (o el nitrógeno) atmosférico a la corriente de metal que cae y a la zona de impacto de la corriente con el charco de metal o el equipo de recepción que haya abajo.

5

10

La invención resulta particularmente adecuada para uso en la colada continua de acero, con el fin de proteger la corriente entre la cuchara y la artesa o entre la artesa y la lingotera, especialmente cuando se usa una válvula de compuerta para regular el paso del acero. Ahora bien, resulta útil también en otras aplicaciones en las que se considere importante reducir la reoxidación durante el vaciado, por ejemplo, en la colada de aceros por el fondo.

15

20

En una instalación tipo de colada continua para moldear llantones, tochos o palanquillas, el acero se vierte, a través de una tobera practicada en el fondo de una cuchara, formando una corriente hasta un charco de acero en estado de fusión en una artesa refractaria colocada directamente debajo de la tobera de la cuchara. El acero pasa luego por una o más toberas o "buzas" dispuestas en el fondo de la artesa, hasta un número igual de moldes o lingoteras de cobre de extremos abiertos. Las lingoteras están refrigeradas para solidificar las regiones exteriores del acero, que se retira por debajo de cada lingotera en forma de tocho continuo. Este se corta en trozos manejables, tras su completa solidificación.

25

30

1 La conveniencia de proteger el acero contra la  
reoxidación, y en algunos casos protegerlo incluso de la  
reacción con el nitrógeno, durante la colada continua de  
ciertas calidades de acero, con el fin de mejorar tanto la  
5 limpieza interna del acero como la calidad superficial del  
tocho de acero colado, se viene reconociendo desde hace  
mucho tiempo.

10 En la colada continua de llantón, en la que la  
lingotera es relativamente amplia, se usan con éxito unas  
protecciones tubulares en forma de tobera refractaria lar-  
ga que se extiende desde la artesa hasta la lingotera. La  
extremidad inferior de la tobera está sumergida por debá-  
jo de la superficie del acero contenido en la lingotera.  
15 Tal protección debe estar aislada y calentarse por comple-  
to durante por lo menos media hora antes del uso. Es di-  
fícil aplicar una protección de éstas entre la cuchara y  
la artesa, a causa de la mayor longitud que se necesita-  
ría, a causa de que la protección estorbaría al lanzamien-  
to o inyección de oxígeno en la tobera de la cuchara al  
20 principio de la colada, y a causa de las dificultades que  
surgen cuando hay que suspender una colada o se va a rea-  
lizar una colada en secuencia.

25 Las protecciones en forma de campanas que se ex-  
tienden hacia arriba desde la parte alta de la artesa pue-  
den usarse en instalaciones de colada continua en las que  
es posible ajustar la altura de la cuchara. En tales ins-  
talaciones, la colada puede empezarse con la cuchara en la  
posición de levantada de modo que su tobera quede libremen-  
te accesible para la inyección de oxígeno con la lanza, y  
30 luego puede bajarse la cuchara hasta encima de la campana.

1 Ahora bien, la artesa debe tener colocada la campana antes de usarse.

5 Otro tipo de protección es el que se describe en la patente de EE.UU. nº. 3.908.734, y consta de un tubo que se coloca en torno a la corriente de acero durante la colada. Al tubo se le suministra un gas inerte por medio de una entrada de admisión que hay a la mitad de camino de su longitud. Una de las dificultades que tiene el uso de esta disposición entre la cuchara y la artesa, cuando la 10 cuchara está provista de una válvula de compuerta deslizante, es la de que en tal caso es improbable que la corriente de acero fundido sea muy uniforme, y no puede confiarse en que no se produzcan salpicaduras por sobre el tubo ni se formen gruesas películas de solidificación. Este 15 género de protección es más adecuado para las distancias, más cortas, que hay entre la artesa y la lingotera.

También se vienen usando protecciones o cubiertas de gas para proteger la corriente en las distancias, más pequeñas, que hay entre la artesa y la lingotera. Tal 20 protección se deriva de chorros de gas licuado fijados en el interior de un tubo anular de alimentación o suministro que rodea la salida de la artesa. Se usan cantidades de gas licuado bastante grandes. Tal sistema sería sensible a las fuertes salpicaduras de acero, a causa del limitado 25 número de aberturas de chorro.

Otros intentos de resolver el problema incluyen la provisión de un tubo circular que rodea la corriente de metal en fusión y va provisto de dos hendiduras y gran número de pequeños orificios, de modo que un gas inerte introducido por bombeo en el tubo es inyectado y expulsado 30

1 tanto hacia arriba como hacia abajo a lo largo de la corriente de metal.

5 Más recientemente se ha sugerido también el recurso de proteger la corriente de metal entre la artesa y la lingotera con un gas inerte que sale, en un flujo de circulación laminar, de un distribuidor cerámico poroso. Esto sería también muy sensible a las salpicaduras procedentes de una corriente inestable o desigual, con movimiento en sentido lateral, como la obtenida con una válvula de compuerta deslizante colocada en una cuchara.

10 Sería conveniente disponer de un sistema de protección que fuese lo bastante flexible de aplicación para ser usado con unas toberas controladas por varillas de buza o por válvulas de compuerta deslizante, propensas a producir una corriente desigual en posición variable, y para ser usado entre la cuchara y la artesa, o entre la artesa y una lingotera grande o pequeña; que pudiese colocarse entre la cuchara y la artesa sin necesidad de ajustar la altura de la cuchara; y que requiriese sólo un breve tiempo de preparación antes de poder ser usada. Además, el sistema ha de ser económico de instalar, mantener y hacer funcionar.

15 Con arreglo a la presente invención, se habilita un aparato para proteger una corriente metálica respecto de la atmósfera circundante cuando la corriente de metal se está vertiendo desde una tobera en un receptor, aparato que comprende una fuente de suministro de gas inerte destinada a proporcionar una zona de baja turbulencia del gas inerte que rodee a la salida de la tobera, siendo el diámetro inicial de la zona, en la parte de la fuente de

1 gas, de por lo menos un tercio de la longitud de la co-  
rriente de metal vertida entre la tobera y el receptor. De  
preferencia, es de aproximadamente la mitad de la longitud  
5 de la corriente. La fuente de suministro de gas, de pre-  
ferencia, está destinada a proporcionar la zona de baja  
turbulencia no sólo en torno a la salida de la tobera, si-  
no también extendiéndose hacia abajo en torno a la corrien-  
te de metal, e idealmente en toda la longitud de la co-  
rriente, hasta llegar al receptor.

10 En contraste con la técnica ya conocida, en la  
que la protección con gas inerte se confía a una barrera  
de gas licuado o a una zona de gas turbulento que puede es-  
tar separada de la atmósfera por una barrera sólida, se  
usa aquí una amplia zona de gas de baja turbulencia. De  
15 esta manera es posible retrasar eficazmente la penetración  
del oxígeno (o nitrógeno) atmosférico hasta la superficie  
del metal líquido. Con el término de "baja turbulencia"  
se quiere dar a entender un régimen de flujo o circulación  
de gas que tenga un número de Reynolds comprendido entre  
20 aproximadamente 5000 y 50.000. No incluye los flujos de  
gas que sean laminares en la gran masa del gas, y que ge-  
neralmente tienen un número de Reynolds inferior a aproxi-  
madamente 2000.

25 La fuente de suministro de gas inerte, de prefe-  
rencia, está dispuesta simétricamente en torno a la tobera  
y puede con ventaja extenderse de modo sustancialmente con-  
tinuo en torno a la tobera. Un elemento adecuado, como  
distribuidor de gas, para la fuente de suministro de gas  
es el constituido por una o varias superficies metálicas  
30 perforadas, y la forma de la superficie o de las superfi-

1 cios puede ser, convenientemente, plana, cilíndrica, tron-  
cocónica o parte de un toroide.

5 La fuente de gas, convenientemente, comprende un  
conducto anular de gas que rodea la salida de la tobera,  
de preferencia en relación coaxil con ésta. El conducto  
puede ser de sección transversal rectangular, trapezoidal,  
redonda o de otra forma, y de preferencia sólo las paredes  
del conducto que dan hacia dentro y hacia abajo son las  
que están perforadas para dar paso al gas desde el inte-  
rior del conducto.

10 Cuando la fuente de gas suministre gas tanto ha-  
cia dentro, en dirección a la corriente de metal, como ha-  
cia abajo, a lo largo de la corriente, se prefiere que la  
anchura de la zona del gas dirigido hacia abajo sea de ---  
15  $1\frac{1}{2}$  a 3 veces la anchura de la zona del gas dirigido hacia  
dentro. Por consiguiente, puede ser de una anchura igual  
a la longitud de la corriente de metal.

20 Las superficies metálicas perforadas adecuadas  
pueden estar hechas de chapa metálica perforada, chapa me-  
tálica "desplegada", tela metálica, material de tamiz de  
tiras paralelas, o combinaciones de estos materiales. El  
metal puede convenientemente ser acero.

25 Las perforaciones individuales en la superficie  
metálica son, por conveniencia, de una anchura por lo me-  
nos de treinta a cien veces menor que la anchura de la zo-  
na de gas que rodea la salida de la tobera. La zona de  
gas puede estar, como tipo, entre los 600 y los 1000 milí-  
metros de anchura, en una instalación de colada continua  
que produzca llantón de acero. Cuanto más amplias sean  
30 las perforaciones principales de la superficie, más ade-

1 cuadamente son respaldadas por una superficie más finamen-  
te perforada (por ejemplo, de fieltro y/o papel de fibras  
refractarias), para proporcionar la zona de gas de baja  
5 turbulencia. El fieltro o papel refractario puede presen-  
tarse en varias capas. El número y espesor de las distin-  
tas capas se elige de modo que den un gasto o caudal de  
gas adecuado a partir de la superficie, teniendo en cuenta  
la presión del suministro de gas.

10 La fuente de gas inerte se hallará expuesta cer-  
ca de la corriente de metal que cae, y en algunas circuns-  
tancias (por ejemplo, en una corriente de acero fundido  
que se vierta en una artesa desde una tobera controlada  
por una válvula de compuerta) puede esperarse que se pro-  
duzca una cantidad considerable de salpicaduras de metal,  
15 ocasionándose una acumulación apreciable de metal solidi-  
ficado encima de la fuente de gas. Al cabo de cierto tiem-  
po, esto afectará adversamente a la aptitud de la fuente  
de suministro de gas para proporcionar una zona de gas de  
baja turbulencia en torno a la salida de la tobera. Por  
20 consiguiente, cuando como elemento distribuidor de gas se  
use una superficie metálica perforada, la superficie más  
exterior puede ser la de una pieza o parte amovible y fun-  
gible que puede ser sustituida por otra similar, pero de  
superficie limpia, al cabo de cierto tiempo de uso. La  
25 parte fungible puede constituir sólo la superficie o las  
superficies más exteriores, habiendo una o más superficies  
interiores que formen parte permanente de la fuente de su-  
ministro de gas.

30 La fuente de gas misma, en forma de conducto anu-  
lar de gas adecuado para rodear la salida de la tobera y

1 destinada a proporcionar una zona de gas inerte, de baja  
turbulencia, que rodee la boca o salida de la tobera cuan-  
do está en su sitio y provista de una alimentación de gas  
5 inerte adecuada, es una parte clara y definida de la pre-  
sente invención.

La fuente de suministro de gas puede ir soporta-  
da en un miembro de sustentación de modo que se pueda mo-  
ver tanto vertical como lateralmente, facilitándose con  
ello la colocación en torno a la salida de la tobera bajo  
10 una cuchara, una artesa u otro recipiente de metal en es-  
tado de fusión. La fuente, pues, puede fijarse en un bra-  
zo de sustentación montado a deslizamiento y con rotación  
en un eje vertical.

La invención proporciona asimismo, en un amplio  
15 aspecto, una instalación de colada continua para moldear  
acero, en la cual el acero se va a verter desde una cucha-  
ra a una artesa, y de ésta a una o más lingoteras o moldes  
de colada continua, instalación que comprende el aparato  
arriba expuesto para proteger una o más de las corrientes  
20 de acero en estado de fusión.

La invención ofrece además un método de proteger  
una corriente de metal contra la atmósfera circundante,  
cuando la corriente de metal se está vertiendo desde una  
tobera al interior de un receptor, método que comprende el  
25 recurso de habilitar o disponer una zona de gas inerte,  
de baja turbulencia, alrededor de la salida de tobera,  
siendo el diámetro inicial de la zona de por lo menos un  
tercio de la longitud de la corriente de metal vertida en-  
tre la tobera y el receptor. Esta zona puede venir propor-  
30 cionada por el aparato arriba descrito.

1                   Un gas inerte que resulta probablemente adecuado  
para todas las aplicaciones de la invención es el argón.  
Otro gas que a menudo puede ser adecuado es el nitrógeno,  
pero, como es sabido, este gas puede reaccionar hasta lle-  
5                   gar a dar inclusiones no deseables en ciertas calidades de  
acero. En general, con el término de "gas inerte" se abar-  
ca todo gas o mezcla de gases que no reaccione adversamen-  
te con el metal, o que reaccione menos adversamente que la  
atmósfera circundante (normalmente de aire).

10                   Es deseable para el gas una velocidad reducida,  
tanto para el gas que entra en la zona de turbulencia co-  
mo para la nube de gas que constituye la zona propiamente  
dicha. El objeto es, esencialmente, suministrar gas iner-  
te de nueva aportación con un gasto o caudal de sustitución,  
15                   pero también, de preferencia, disponer un flujo de  
circulación de gas inerte en torno a la corriente de me-  
tal, a todo lo largo de ésta. Por consiguiente, se prefiere  
que la velocidad lineal del gas, medida paralelamente  
a la corriente de metal en las proximidades de la tobera,  
20                   sea menor de aproximadamente 1 m/s (1 metro por segundo).  
Una presión adecuada de suministro podría ser la de 2 a 4  
bar, pero el suministro será, adecuadamente, ajustable res-  
pecto tanto a la presión como al caudal.

25                   La invención ofrece asimismo un método de colar  
acero continuamente, vertiéndolo en forma de corrientes  
por medio de unas toberas desde una cuchara a una artesa,  
y de ésta a una o más lingoteras o moldes de colada conti-  
nua, método en el cual una o más de las corrientes de ace-  
ro se protege de la atmósfera circundante por medio del  
30                   método antedicho.

1 En lo que sigue se ilustra una de las formas de ejecución del invento, a título de ejemplo, en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 - la figura 1 es una vista general de parte de una instalación para la colada continua de acero, y muestra una cuchara y parte de su estructura de sustentación y una fuente de suministro de gas inerte (con partes desprendidas) representadas en alzado, y una artesa y parte de una lingotera en sección;

10 - la figura 2 ilustra el aparato de la fig. 1 en gran parte en planta, pero la cuchara en sección tomada por la línea II-II de la fig. 1;

- la figura 3 representa en planta, a escala ampliada, la fuente de suministro de gas inerte; y

15 - la figura 4 es una sección tomada por la línea IV-IV de la fig. 3, a escala todavía más ampliada.

20 En las figs. 1 y 2 se representa una cuchara 11 para transportar acero desde la instalación de fabricación del acero, soportada en los dos brazos de una torreta 12. La cuchara está provista de una tobera 14 controlada por una válvula de compuerta deslizante. Directamente debajo de la tobera hay una artesa refractaria 15, parcialmente cubierta por una tapa 16; y debajo de la artesa está una lingotera 17 de colada continua. La corriente de acero entre la artesa y el molde se halla en este ejemplo protegida por un tubo de vertido 18 sumergido, que pende de la tobera o buza de la artesa.

25 La corriente de acero 19 que sale por la tobera 14 de la cuchara a la artesa 15 está protegida por el argón suministrado desde una fuente de gas, dispuesta en for

1 ma de anillo distribuidor 21 de gas. Este se halla sostenido en un brazo 22 equilibrado o contrapesado, que funciona también como tubo de suministro de argón. El brazo 22 está soportado desde un eje vertical 23 que puede girar  
5 en un manguito 24 de cojinete fijado al costado de un brazo de la torreta 12, de modo que el brazo 22 puede hacerse girar entre su posición activa u operativa, en la que está debajo de la tobera de la cuchara, y una posición de retirado, o inactiva, representada con líneas de trazo y punto en 25 (figura 2). También puede subirse y bajarse el brazo, haciendo para ello subir o bajar el eje 23 por medio de un aparejo elevador 26.

15 Este sistema de montaje para el anillo distribuidor 21 de gas le permite girar horizontalmente desde la posición de retirado hasta la posición operativa de debajo de la cuchara, donde puede luego hacerse subir hasta que esté rodeando la tobera 14. Puede retirarse luego bajándolo hasta salvar la tobera y haciéndolo girar en retroceso, hasta la posición inactiva.

20 El anillo distribuidor 21 se representa con mayor detalle en las figs. 3 y 4. Está montado en el extremo del brazo 22 por medio del cual se le suministra el argón. Se halla compuesto de dos partes fácilmente separables. Son éstas una parte principal de cuerpo 34 y una  
25 defensa o guarda 35 contra salpicaduras.

30 El cuerpo 34 está hecho en forma de anillo o toroide de sección recta esencialmente rectangular. Es de construcción soldada, y está compuesto de varias chapas de acero y un anillo de acero 36 en la unión de las paredes inferior e interna. La pared inferior está hecha de cha-

1 pas dobles 37 y 38, y la cara interna está hecha de una  
sola chapa 39, provistas todas estas placas o chapas de  
gran número de perforaciones. La chapa superior 40 y la  
chapa exterior 41 son llenas o ciegas (imperforadas), sal-  
5 vo por una sola lumbrera amplia 42 de entrada de gas que  
hay en esta última, en comunicación con el interior del  
tubo de gas formado por el brazo 22.

La mitad exterior de la mitad superior del cuer-  
po 34, con la cual establece comunicación la lumbrera 42,  
10 está separada de la cámara principal formada por el cuer-  
po, por una chapa llena 45 que hace de suelo y por una  
chapa perforada 46 de pared interna, formando una cámara  
primaria de entrada o admisión 47 para el argón. Esta cá-  
mara contiene una placa deflectora llena 48, que cruza  
15 oblicuamente la lumbrera de entrada 42.

Las chapas perforadas 37 y 39 que forman el sue-  
lo y la pared interna, respectivamente, de la cámara prin-  
cipal del cuerpo 34 están forradas interiormente con va-  
rias capas de papel de fibras cerámicas 51 y 52.

20 La guarda o defensa 35 contra salpicaduras cons-  
ta de otra chapa perforada de acero 55 revestida de un  
fieltro 56 de fibras refractarias. Cubre las caras inter-  
na y externa del cuerpo principal del anillo distribuidor  
formado por las chapas perforadas 39 y 38. Está manteni-  
25 da en posición por un anillo ranurado 57, soldado a su bor-  
de exterior, que se aplica cooperando en acción de bayone-  
ta con unos pasadores 58 colocados en la placa exterior de  
acero 41 del cuerpo 34.

30 Al suministrarse gas argón a lo largo del brazo  
22, el gas es desviado por la placa 48 de modo que circula

1 en torno a la cámara primaria de entrada 47 a una veloci-  
dad relativamente alta. El gas entra en la cámara princi-  
pal a través de la chapa perforada 46. A partir de aquí,  
5 circula a una velocidad o con un gasto determinado por la  
porosidad y por el número de capas de papel de fibras ce-  
rámicas 51 y 52, a través de las chapas perforadas 37, 38  
y 39 y luego a través de la defensa 35 contra salpicadu-  
ras. El gas proporciona entonces un flujo de circulación,  
de baja turbulencia y bien distribuido, en torno a la co-  
10 rriente de acero fundido que se vierte desde la tobera 14  
de la cuchara. La chapa metálica perforada 55 y el fieltro  
de fibras refractarias 56 que componen la defensa con-  
tra salpicaduras protegen al cuerpo principal del anillo  
distribuidor contra las gotitas de acero que provienen de  
15 la zona en la que la corriente de acero se encuentra con  
el charco de acero contenido en la artesa. La defensa con-  
tra salpicaduras puede sustituirse en cuanto se haga nece-  
sario, antes de que llegue a taponarse un número excesivo  
de los orificios de la chapa perforada.

20 Las dimensiones del anillo distribuidor 21 y la  
distancia desde la tobera 14 de la cuchara a la superficie  
del charco de metal de la artesa 15 son tales que el diá-  
metro interior del anillo distribuidor es de aproximada-  
mente la mitad de la longitud de la corriente de acero 19,  
25 en tanto que el diámetro total del anillo distribuidor es  
aproximadamente igual a la longitud de la corriente.

30 La forma de ejecución del invento representada  
en los dibujos no perturba apreciablemente la inspección  
visual de la tobera 14 ni el acceso a ésta. Las necesida-  
des normales de inyección de oxígeno con la lanza, con el

1 fin de hacer que el acero empiece a fluir al principio de  
una colada, pueden ser fácilmente satisfechas por el opera-  
rio. Las estalactitas de acero solidificado que ocasio-  
5 nalmente se formen en la tobera, dando origen a una dise-  
minación de la corriente de vertido, pueden fácilmente ad-  
vertirse y eliminarse. Es posible disponer una holgura  
entre el anillo distribuidor de gas y la tobera que reduz-  
ca la probabilidad de daños accidentales debidos a desvia-  
ción de la lanza de oxígeno, y la defensa 35 contra salpi-  
10 caduras es capaz de absorber choques importantes sin daños  
apreciables.

La invención descrita con referencia a los di-  
bujos es adecuada para uso con una válvula de compuerta  
deslizante en la que la posición de la corriente de acero  
15 se mueva a medida que el centro de la tobera se desplaza  
entre las posiciones de abierta y cerrada. No es esencial  
que la corriente se halle en el centro exacto del anillo  
distribuidor.

El anillo puede colocarse en posición o retirar-  
20 se en un breve espacio de tiempo y sin necesidad de pre-  
caldeo alguno. Es, pues, posible reservarse la decisión  
de si se ha de usar la protección con una colada particu-  
lar de acero, hasta el último momento: por ejemplo, has-  
ta que el análisis del acero se conozca de modo definiti-  
25 vo, no siendo necesaria ninguna preparación especial de  
la artesa.

Según se ha visto, el uso de la invención en la  
producción de llantón de acero por colada continua como  
parte del proceso de tratamiento para fabricar pletina la-  
30 minada en frío, desgasificada con aluminio, con pleno aca-

1 bado crítico en superficie, ha permitido lograr un rendi-  
miento de más del 90%. Los métodos específicos de ensayo  
y valoración han demostrado que el número de inclusiones  
no metálicas correspondientes en tales llantones de acero  
5 puede reducirse de manera mensurable.

Además, se han realizado extensas pruebas en tira  
o pletina de acero laminada en caliente. Se probaron  
rollos obtenidos por laminación de llantones de acero to-  
mados de seis coladas. En dos de las coladas, la invención  
10 se usó experimentalmente, de la manera arriba descrita e  
ilustrada en los dibujos, y las cuatro coladas restantes  
se hicieron con fines comparativos, no usándose en éstas  
la invención. En cada caso, los rollos obtenidos por la-  
minación de las coladas se muestrearon cortando transver-  
15 salmente al sentido de laminación de la pletina y examinan-  
do los bordes, para ver si había discontinuidades linea-  
les, usando el método de partículas magnéticas. Se contó  
el número de inclusiones a lo ancho de la tira o pletina  
en cada muestra, y se clasificaron las muestras, como si-  
20 gue:

Muestras que contenían más de 10 indicaciones:  
sucias (calificación, X).

Muestras que contenían menos de 10 indicaciones:  
limpias (calificación, 0).

25 Muestras completamente despejadas o exentas: ca-  
lificación, limpia.

Las tablas que siguen ilustran los resultados  
de las pruebas.

Con protección de argón

Colada	Nº. de rollos probados	Nº. total de muestras tomadas	Resultados	
			Limpias	X
A	7	19	5	14
B	8	14	10	4
TOTAL	15	33	15	18

Sin protección de argón

Colada	Nº. de rollos probados	Nº. total de muestras tomadas.	Resultados	
			Limpias	X
C	6	11	0	2
D	7	13	1	7
E	6	11	2	9
F	8	14	2	10
TOTAL	27	49	5	28

De estos resultados se desprende la efectividad de la invención.

1

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.- Un aparato para proteger una corriente de metal en estado de fusión contra la atmósfera circundante, cuando la corriente de metal se está vertiendo desde una tobera en un receptor, caracterizada por una fuente de suministro de gas inerte destinada a proporcionar una zona de baja turbulencia del gas inerte en torno a la salida de la tobera, siendo el diámetro inicial de la zona, en la parte de la fuente de gas, de por lo menos un tercio de la longitud de la corriente de metal vertida entre la tobera y el receptor.

15

20

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, caracterizado además por el hecho de que el diámetro inicial de la zona en la parte de la fuente de gas es de aproximadamente la mitad de la longitud de la corriente de metal vertida entre la tobera y el receptor.

25

3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª o la 2ª, caracterizado además por el hecho de que la fuente de suministro de gas está destinada a proporcionar una zona de baja turbulencia del gas inerte que se extiende desde la salida de la tobera hacia abajo, en torno a la corriente de metal, por toda la longitud de la corriente hasta llegar al receptor.

30

4ª.- El aparato de una cualquiera de las rei-

27108

1 vindicaciones precedentes, caracterizado además por el hecho de que la fuente de suministro de gas inerte está dispuesta simétricamente en torno a la tobera.

5 5ª.- El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además por el hecho de que la fuente de suministro de gas inerte se extiende continuamente en torno a la tobera.

10 6ª.- El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además por el hecho de que la fuente de suministro de gas inerte comprende un conducto anular de gas que rodea la salida de la tobera, en relación de coaxil con ésta.

15 7ª.- El aparato de la reivindicación 6ª, caracterizado además por el hecho de que sólo las paredes del conducto que dan hacia dentro y hacia abajo son permeables al gas que procede del interior del conducto.

20 8ª.- El aparato de la reivindicación 7ª, caracterizado además por el hecho de que las paredes que dan hacia dentro y hacia abajo están construidas y dispuestas de modo que la anchura de la zona de gas que sale de las paredes que dan hacia abajo es de 1/2 a 3 veces la anchura de la zona de gas que sale de las paredes que dan hacia dentro.

25 9ª.- El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además por el hecho de que la fuente de suministro de gas comprende, como elemento distribuidor de gas, una superficie metálica perforada.

30 10ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, caracterizado además por el hecho de que las aberturas de la su

1      perficie metálica perforada son por lo menos de 30 a 100  
veces más pequeñas que la anchura de la zona de gas que  
rodea la salida de la tobera.

5      11ª.- El aparato de la reivindicación 9ª o la  
10ª, caracterizado además por el hecho de que las abertu-  
ras de la superficie metálica perforada están respaldadas  
por fieltro y/o papel de fibras refractarias en una o más  
capas.

10     12ª.- El aparato de una cualquiera de las rei-  
vindicações precedentes, caracterizado además por el he-  
cho de que la superficie más exterior de la fuente de su-  
ministro de gas inerte es amovible y fungible.

15     13ª.- El aparato de una cualquiera de las rei-  
vindicações precedentes, caracterizado además por el he-  
cho de que la fuente de suministro de gas inerte está pro-  
vista de una superficie protectora adicional desechable,  
en su parte más exterior.

20     14ª.- El aparato de la reivindicación 13ª, ca-  
racterizado además por el hecho de que la superficie adi-  
cional más exterior es de metal perforado.

25     15ª.- El aparato de una cualquiera de las rei-  
vindicações precedentes, caracterizado además por el he-  
cho de que la fuente de suministro de gas va soportada en  
un brazo de sustentación montado en un eje vertical, en  
torno al cual se puede hacer girar el brazo describiendo  
un arco horizontal, y sobre el cual se puede subir y bajar  
el brazo.

30     16ª.- El aparato de la reivindicación 15ª, ca-  
racterizado además por el hecho de que el brazo de susten-  
tación es un tubo que suministra el gas inerte a la fuente

1 de gas.

5 17ª.- Un método de proteger una corriente de metal contra la atmósfera circundante, cuando la corriente de metal se está vertiendo desde una tobera al interior de un receptor, caracterizado dicho método por disponerse una zona de baja turbulencia de gas inerte en torno a la salida de la tobera, siendo el diámetro inicial de la zona de por lo menos un tercio de la longitud de la corriente de metal vertida entre la tobera y el receptor.

10 18ª.- El método de la reivindicación 17ª, caracterizado además por el hecho de que la zona de gas inerte proporcionada o dispuesta se extiende a partir de la salida de la tobera hacia abajo, en torno a la corriente de metal, en toda la longitud de la corriente hasta llegar al receptor.

15 19ª.- El método de la reivindicación 17ª o 18ª, caracterizado además por el hecho de que la velocidad lineal del gas, medida paralelamente a la corriente de metal en las proximidades de la tobera, es menor de aproximadamente 1 metro por segundo.

20 20ª.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 17ª, 18ª o 19ª, en el que la corriente de metal es acero vertido desde una cuchara a una artesa y desde ésta a uno o más moldes de colada continua, caracterizado además por el hecho de que se proporciona la zona de baja turbulencia de gas inerte para proteger una o más de las corrientes entre estos recipientes.

25 21ª.- "UN APARATO Y UN METODO PARA PROTEGER UNA CORRIENTE DE METAL CONTRA LA ATMOSFERA CIRCUNDANTE".

1

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

5

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

Madrid, 23. ABR. 1979

P.A.

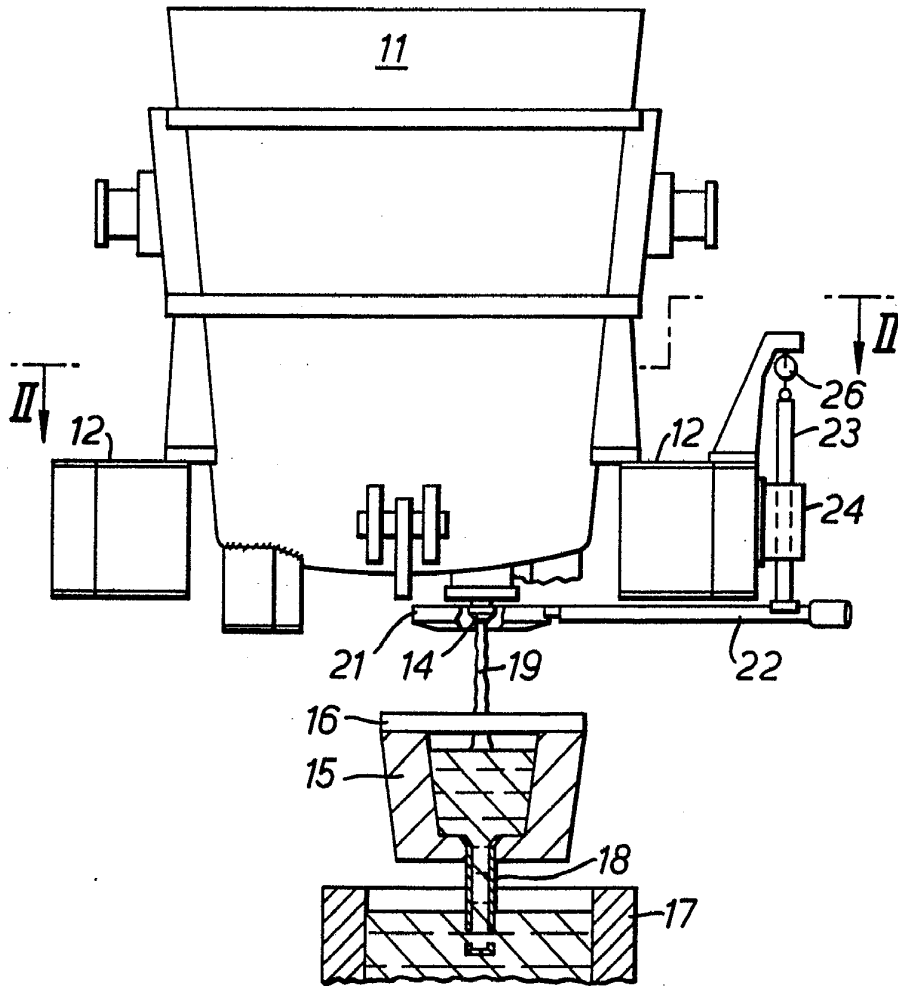
**Alberto de Elizaburo**

Por Poder



699 67

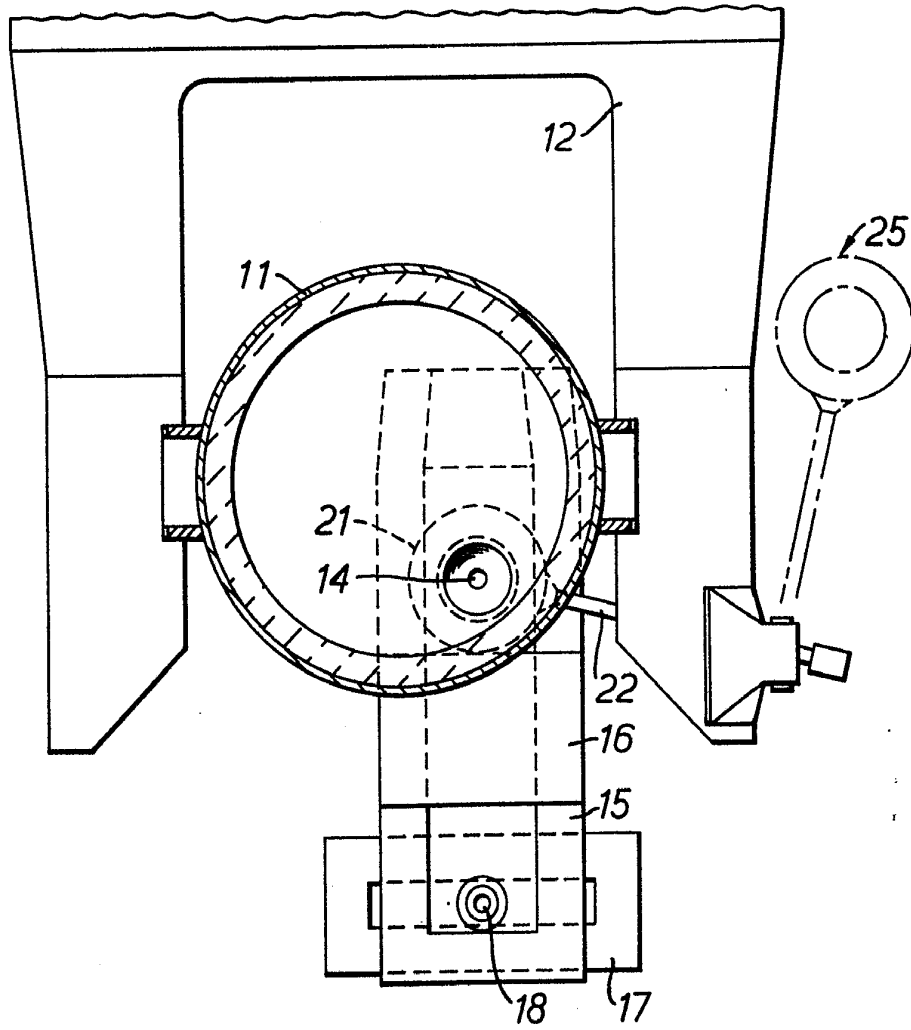
FIG. 1.



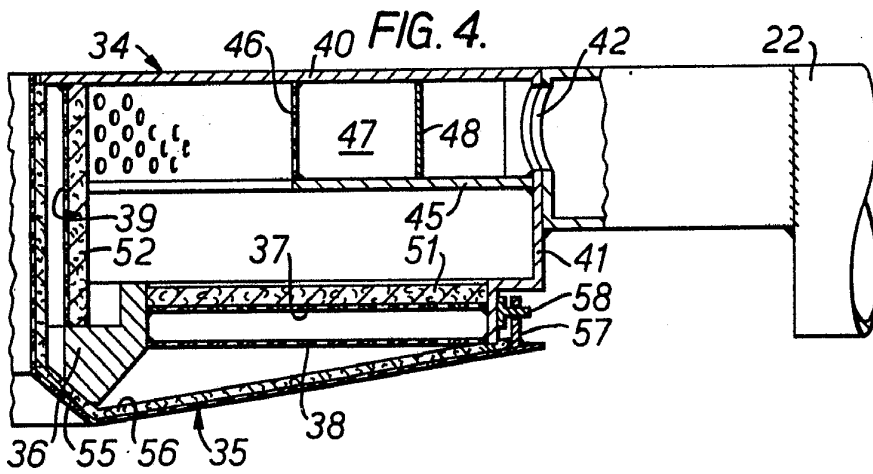
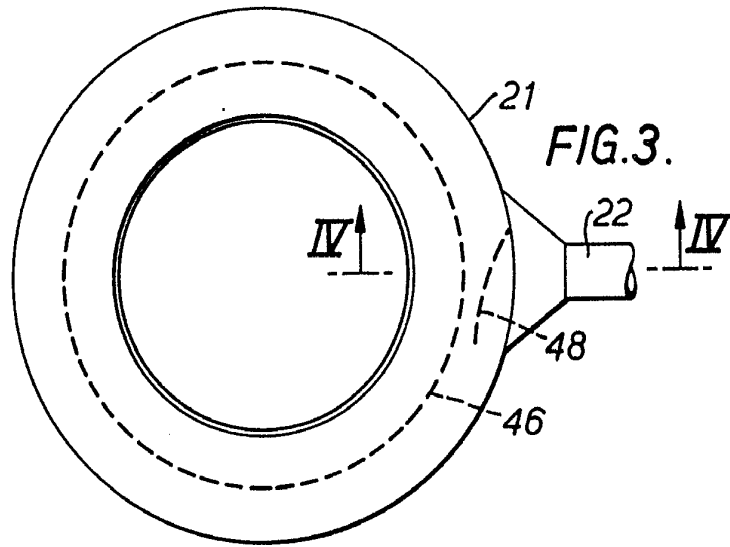
Albert de Labrie  
For Patent

6996Z

FIG.2.



ASBESTOS  
FOR PAPER  
*[Signature]*



*Handwritten signature or initials.*