

360728

26



SECCION TECNICA	
FABRILON S.P.A.	
CLASE: C	22
SUBCLASE: C	

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: THE INTERNATIONAL MEEHANITE METAL
COMPANY LIMITED.

Residencia: Meerion House, Albert Road North,
REIGATE, Surrey, Inglaterra.

Enunciado: "UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATA-
MIENTO DE METALES FUNDIDOS".

Prioridad: de la solicitud de patentes británicas
No. 53777/67 del 27 noviembre 1967; y
No. 26137/68 del 31 de mayo 1968.

ES.

**POOR
QUALITY**



1 El presente invento se refiere a un procedi-
 miento para el tratamiento de metales fundidos median-
 te la introducción de aditivos en el metal.

5 La dificultad para obtener una disolución sa-
 tisfactoria y eficaz de un aditivo en el metal fundido
 añadiendo este a la superficie de la cuchara consiste
 en que las pérdidas de aleación son elevadas y que se
 produce usualmente una heterogeneidad de la composición
 final.

10 Se han hecho numerosos intentos para superar
 éstas deficiencias por medio de unos métodos tales co-
 mo agitación, movimientos producidos por gases y utili-
 zando lanzas. Otros intentos han sido centrados alrede-
 dor de la adición del aditivo en la parte inferior, si-
15 tuándolo en una cavidad dispuesta en la parte inferior
 de la cuchara y recubriéndolo con una capa de material
 ferroso. Tal método se describe en la Memoria de Gran
 Bretaña nº 898.809. Sin embargo, cuando se utiliza un
 recubrimiento de materia₇ ferroso, la utilización de
20 una capa de recubrimiento demasiado pesada o la utili-
 zación de material oxidado produce un endurecimiento
 del metal fundido el cual a su vez puede producir de-
 fectos de fundición cuando se realiza la colada del me-
 tal fundido. Si se utiliza una cantidad insuficiente de
25 metal ferroso, como recubrimiento, existe un peligro de
 reacción prematura que puede ser explosiva y peligrosa.

30 Hemos encontrado ahora un procedimiento con
 el cual es posible realizar la disolución de los aditi-
 vos en el metal y en las aleaciones fundidas contenidos
 en una cuchara u otra vasija de recepción y para reali-



1 zar la disolución de los aditivos desde el fondo de la
 cuchara o de la vasija de recepción, obteniéndose así
 un tratamiento uniforme de todo el contenido de la cu-
 chara.

5 El proceso supera el problema de la oxidación
 y del lavado mecánico de los aditivos al llenar la cu-
 chara, y asegura así una disolución controlada sin agi-
 tación, por la introducción de aditivos que tienen un
10 punto de fusión más bajo que el material de base o que
 son volátiles o explosivos por naturaleza, o que producen
 gas, de tal forma que la duración de la reacción entre
 el metal de base fundido y los aditivos pueda ser contro-
 lada de una manera positiva y exacta.

15 Nuestro invento consiste en tomar una cuchara
 normal recubierta con un refractario tal como el que se
 utiliza normalmente en las plantas de fusión y fundicio-
 nes, y en situar por lo menos una barra de material re-
 fractario a través del fondo de la cuchara de una pared
 a la otra. Esta barra o barrera puede tener preferente-
20 mente una altura de 50 a 304 mm. (2 a 12 pulgadas) o más,
 según el tamaño y la forma de la cuchara o vasija de re-
 cepción utilizada y según la cantidad y naturaleza del
 aditivo. Por consiguiente, ésta barra divide la base de
 la cuchara en dos compartimientos como mínimo, teniendo
25 uno una superficie más pequeña que el otro. El aditivo
 se coloca preferentemente en el compartimiento más pe-
 queño. El metal fundido o la aleación procedente del hor-
 no se añade a continuación en la zona más amplia y más
 adelante de la barrera del aditivo. Por consiguiente, se
30 forma rápidamente una charca de metal fundido que se de-



1 rrama suavemente por encima de la barra y le permite cu
brir el aditivo sin agitación ni perturbaciones.

5 Por consiguiente esta construcción hace perder
una pequeña parte de la capacidad normal de la cuchara y
permite que llene y produzca la disolución del aditivo a par-
tir del fondo, asegurando así la homogeneidad que no pue-
de ser obtenida cuando las adiciones se hacen desde la par-
te superior de la cuchara o simplemente diseminándolas
sobre la parte superior de la cuchara. Además, el pre-
sente invento elimina la posibilidad del efecto de agi-
tación y de lavado que podría producirse si la cavidad
10 o el receptáculo fuesen realizados en la parte inferior
de la cuchara.

15 El material con el cual la barra o las barras
que constituyen la cámara de protección están hechas, pue-
de ser elegido según las necesidades, es decir, según los
refractarios ácidos, básicos, o neutros y puede tener la
forma de ladrillos o de piezas aglomeradas. El objeto de
la barra o de las barras es el de dividir la parte infe-
rior de la cuchara en dos cámaras o más, y con este ob-
jeto pueden estar situadas en línea recta desde una pared
a la otra o pueden estar encorvadas o tener formas irregu-
lares, según las necesidades. Cuando se utiliza más de
una barra, la parte inferior de la cuchara se divide, por
20 consiguiente, en tres o más compartimientos, uno de los
cuales puede servir para recibir la corriente de metal
fundido, durante el llenado, y los demás para contener se-
paradamente dos o más aditivos según la programación y el
efecto que se piensa realizar en el metal tratado. Si se
25 utiliza más de una barra, las alturas de las barras pueden
30



1 ser distintas, permitiendo así al metal fundido penetrar
en primer lugar en la cámara protegida por la cámara más
pequeña y después en las cámaras protegidas por las ba-
rras más altas.

5 Cuando el aditivo tiene una densidad específi-
ca más baja que el metal fundido con el cual ha de ser
mezclado, o cuando tiene una temperatura de fusión más
baja o es muy volátil o explosivo por naturaleza, hemos
10 encontrado que recubriéndolo con un material carbonoso
sólido adecuado o con una cantidad predeterminada de ma-
terial fundente de las escorias, el tiempo necesario pa-
ra que el calor penetre en el aditivo puede ser controla-
do con precisión. Por ejemplo, los metales alcalinos y
de tierras raras tales como Mg, Ba, Sr, Li, Ce, Na o K o
15 las aleaciones de éstos materiales que se funden a una
temperatura más baja que la del hierro o acero fundido y
que pueden ser explosivos y difíciles de alear con el
hierro y el acero, pueden ser colocados en el recinto
destinado al aditivo y ser recubiertos de grafito en una
20 cantidad de 10 a 60% del peso, según el tamaño y volumen
de la cuchara, la cual puede ser llenada con hierro o
acero fundido sin que se mezcle o reaccione con el me-
tal alcalino terroso o incluso sin fundirle.

25 Por consiguiente, controlando la cantidad de
grafito, se puede determinar la duración de la reacción
del aditivo con el hierro o acero fundido, de tal forma
que se obtenga una aleación uniforme y en el caso de los
metales como el magnesio o el sodio en los cuales el pun-
to de ebullición es más bajo que la temperatura del hie-
30 rro fundido, los vapores pasarán a través del baño ente-



26

1 ro y aseguraran un efecto máximo con una cantidad de aditivo mínima.

5 Por consiguiente, el presente invento provee un procedimiento para el tratamiento de metales fundidos mediante la incorporación de aditivos al metal fundido, en cuyo proceso el metal fundido se introduce en un recipiente que tiene por lo menos una división, transversalmente a su parte inferior, cuya división define dos o más compartimientos, teniendo uno de éstos proporciones adecuadas para recibir una corriente de metal fundido introducida en la cuchara sin proyecciones excesivas y por lo menos otro compartimiento que contiene inicialmente un aditivo recubierto en su totalidad por una capa de material carbonoso o fundente de las escorias en forma de gránulos o en forma de polvo, estando dirigida la corriente de metal fundido que penetra en el recipiente hacia el compartimiento o los compartimientos previstos para recibir el metal, sin que se produzcan proyecciones excesivas.

15 20 El invento provee igualmente una cuchara metalúrgica, destinada a ser utilizada en el procedimiento, y que está constituida por una cuchara metalúrgica provista en su parte inferior de uno o varios tabiques que dividen la porción inferior de la cuchara en dos o más compartimientos.

25 30 En una modificación del procedimiento según el invento, se mezcla el aditivo o los aditivos con granito o con otro material carbonoso, carburo de calcio, piedra caliza o fundentes o sustancias que permiten la formación de escorias o sus mezclas en una cantidad que puede variar



1 entre 10 y 100% en peso, con respecto al peso del adi-
 tivo y con o sin un recubrimiento de material carbonoso o
 fundente de escorias.

 El invento está ilustrado por el siguiente ejem-
5 plo.

Ejemplo 1.-

 Al título de ejemplo del procedimiento según el
 invento, hemos tomado una aleación a 14% de Mg. FeSi y
 colocado 6,8 kilos (15 libras) de este material en for-
10 ma granular en el recinto previsto para el aditivo en
 una cuchara de 1 tonelada. A continuación se recubrió
 la aleación con 2,26 kilos (5 libras) de grafito granu-
 lar y después se introdujo una tonelada de hierro para
 fundición en estado de fusión en el recinto de recepción
15 de metal de la cuchara. Se necesitaron 4 minutos para
 llenar la cuchara a partir del horno de fusión. Durante
 el período de tiempo necesario para llenar la cuchara,
 la aleación a 14% de magnesio ferro silicio quedó incól-
 lume.

20 Una vez llena la cuchara, se la sacó del pozo
 de colada, lo que requirió aproximadamente 2 minutos, y
 en este momento la aleación del magnesio se produjo de
 manera progresiva y sin el despliegue usual de pirotéc-
 nia.

25 Durante la comprobación se verificó que el hie-
 rro era completamente nodular y que la fuerza de tracción
 había aumentado desde 18,90 kilos por mm² (12 toneladas por
 pulgada cuadrada) en el hierro original, hasta 66,15 kilos
 por mm² (42 toneladas por pulgada cuadrada), después del
30 tratamiento.



1 Además del grafito, se pueden utilizar otros ma-
teriales o mezclas de materiales, tales como por ejemplo
el carburo de calcio, o fundentes de desulfurización tales
como piedra caliza y fluoruros o escorias o mezclas de es-
5 tos materiales.

 Además, si el recubrimiento de grafito, de mezcla
de piedra caliza, de carburo de calcio o de escorias, es de-
masiado espeso, digamos más de 20 mm. o un valor parecido,
según el tamaño y el volumen de la cuchara, puede ocurrir
10 que el metal fundido penetre a través de las capas superio-
res del metal de recubrimiento y forma una capa sólida de
hierro contaminado con el material de recubrimiento evitan-
do la formación de la reacción. Por este motivo, hemos encon-
trado deseable controlar el espesor del material de recubri-
15 miento en un grado que varía desde 10 a 60% del peso del -
aditivo. Por ejemplo, un recubrimiento que incluye una mezcla
de tres partes de grafito (triturado de manera basta en tro-
zos de dos mm. aproximadamente) utilizando 20% en peso del
aditivo nodular, conviene perfectamente para una cuchara de
20 una tonelada. Para cucharas más pequeñas, según su tamaño
y su forma, la cantidad necesaria es generalmente inferior
al 20%. Para cucharas más grandes que sobrepasan una tone-
lada, la cantidad variará según la composición del metal fun-
dido, su temperatura, el tamaño y la forma de la cuchara, así
25 como la calidad del grafito y del carburo de calcio.

 La explicación del mecanismo por el cual un ma-
terial de recubrimiento tal como el grafito, que es mucho
más ligero que el metal fundido, permanece en la parte in-
ferior de la cuchara hasta que esté llena, pero que evi-
30 ta igualmente que el aditivo con punto de fusión reducido



1 situado debajo de él, reaccione, o se funda con el hie-
rro, no está conocida de manera completa. Sin embargo,
se piensa que cuando el metal fundido se derrama sobre
la capa de recubrimiento, se forma una película de gas
5 que impide la transmisión del calor desde el hierro fun-
dido hasta el aditivo, durante un período de tiempo rela-
cionado con el espesor de la capa de recubrimiento y su
composición.

 Si se necesita una reacción rápida, se reduce
10 la cantidad y si se requiere una reacción retardada se
aumenta la misma. Por este medio, la duración de la reac-
ción puede ser ajustada con precisión, según la tempera-
tura y la cantidad de metal fundido que ha de ser trata-
do y según el tiempo durante el cual ha de quedar en ser-
15 vicio antes de su utilización.

 A título de ejemplo, los recubrimientos de gra-
fito y de hierro son ambos materiales de buena conductivi-
dad térmica, pero sin embargo, un recubrimiento de hierro
por encima del aditivo no permite llevar a la práctica el
20 invento o controlar la violencia de la reacción.

 Utilizando un recubrimiento de tres partes de
grafito y una parte de carburo de calcio en una cuchara
dividida por un reborde, la reacción puede ser demorada
mientras el hierro fundido permanece a la temperatura ade-
25 cuada. Además, tal procedimiento permite un control posi-
tivo y una producción uniforme de piezas de fundición con
calidades físicas elevadas. El proceso según el presente
invento, puede, con ventajas, ser combinado con el concep-
to del invento de nuestra patente de Gran Bretaña núm.
30 972.708.



1 La patente de Gran Bretaña nº 972.708 descri-
be y reivindica un método de preparación del hierro fun-
dido en forma controlada de escamas o nódulos, en el cual
uno o varios aditivos están colocados en un recipiente pre-
5 visto para los aditivos, a través del cual el gas puede
pasar, estando el recipiente de aditivo dispuesto en una
vasija que contiene hierro de fundición en estado de fu-
sión y soplando un gas inerte en la vasija a través del
recipiente de aditivo. Un efecto de la insuflación de un
10 gas inerte a través del metal fundido en el recipiente,
consiste en agitar el metal fundido y, con una elección
adecuada del aditivo, en realizar cambios químicos en la
composición del metal fundido.

15 De acuerdo con el procedimiento del presente in-
vento, se combina la inyección de gas con el tratamiento
del metal por la introducción de aditivos según se ha des-
crito más arriba.

20 En este modo de realización del procedimiento
se provee el recipiente de metal fundido, en su parte in-
ferior, de una o varias divisiones que definen dos o va-
rios compartimientos y se provee igualmente el recipien-
te, en uno de los compartimientos o en su pared, de un
tapón poroso unido por fuera a una fuente de suministro de
gas adecuado. El aditivo o los aditivos, conjuntamente
25 con la capa de recubrimiento, se sitúan en uno o varios
compartimientos de la cuchara y se introduce el metal se-
gún la manera descrita más arriba. Se puede realizar la
inyección de gas a través del tapón poroso durante y/o
después de la reacción del metal con el aditivo.

30 Cuando el tapón poroso está situado en un com-



1 partimiento dispuesto sobre la parte inferior de la cu-
chara, el compartimiento puede contener igualmente un
aditivo sobre el tapón poroso, y el aditivo, si tiene
5 una densidad específica más baja que la del metal fun-
dido, o si se trata de un aditivo que reacciona con vio-
lencia con el metal fundido, puede ser cubierto con una
capa de material de naturaleza y espesor adecuados para
asegurar que la reacción del metal fundido y el aditivo
10 no se producirá hasta que la capa de recubrimiento haya
sido desplazada. Con este modo de realización, cuando la
cuchara está llena, se puede dar comienzo a la inyección
de gas que dispersa el aditivo desde el compartimiento
del tapón poroso en el metal fundido, si es necesario des-
pués de desplazar la capa de recubrimiento por la corrien-
15 te de gas. Esta operación puede ser programada de forma
que se produzca en cualquier momento, antes, durante, o
después de la reacción del otro aditivo o de los otros
aditivos con el metal fundido.

En otro modo de realización del invento, se ha
20 comprobado que la corriente de gas procedente del tapón
poroso puede utilizarse como único medio para remover una
capa de recubrimiento a fin de poner en contacto un aditi-
vo con el metal fundido.

En este caso, el tapón poroso está situado en
25 un compartimiento de la parte inferior de la cuchara, cu-
yo compartimiento contiene igualmente el aditivo deseado.
El aditivo se recubre a continuación con una capa de ma-
terial inerte, la cual, en este modo de realización no ne-
cesita tener las propiedades de transmisión de calor pre-
30 determinadas a las cuales se hace referencia respecto a



1 los demás modos de realización del invento. A continua
ción, se introduce el metal en la cuchara, de tal for-
ma que la capa de recubrimiento del aditivo no esté re
5 vuelta. En el momento oportuno, el gas atraviesa el tapon
poroso, lo que produce una perturbación de la capa de re
cubrimiento, la puesta en contacto del aditivo con el me
tal fundido y la dispersión del aditivo en el metal fun-
dido por medio de la reacción química que se produce y
que está ayudada por la agitación producida por la cir-
10 culación del gas a través del metal.

En otro modo de realización del invento, que
utiliza de nuevo el principio básico de la agitación de
la capa de recubrimiento protectora situada encima de un
aditivo activo colocado en el fondo de la cuchara, una
15 barra de detención refractaria se coloca en la cuchara,
con su extremidad inferior situada en el compartimento
destinado a recibir el aditivo. El aditivo y una capa de
recubrimiento inerte se colocan a continuación en el com
partimento tal y como se ha descrito más arriba y se in
20 troduce el metal en la cuchara sin perturbar la capa de
recubrimiento. En el momento oportuno, se hace subir la
barra refractaria de detención lo que permite que el me-
tal fundido tenga acceso al aditivo, lo que resulta en
una reacción que por su efecto, completa la agitación de
25 la capa de recubrimiento restante. Este modo de realiza-
ción del invento, puede, naturalmente, ser utilizado con
juntamente con la inyección de gas, utilizando un tapón
poroso o utilizando una lanza para inyección de gas.

Además, si se desea, y según las condiciones
30 operatorias, se puede utilizar cualquier medio evidente



1 de agitación física para perforar y romper mecánicamen-
te la corteza de recubrimiento, y exponer el agente de
reacción al metal fundido. A título de ejemplo, se pue-
den utilizar a este efecto, varillas o barras refracta-
5 rias o revestidas de un producto refractario.

Se puede combinar entre si dos o más modos de
realización cualquiera del invento para efectuar una plu-
ralidad de tratamientos en una cuchara de metal fundido,
estando cada tratamiento realizado en un momento predeter-
10 minado y por consiguiente, según una secuencia adecuada.
Además, se puede poner en práctica uno cualquiera entre
los modos de realización del invento conjuntamente con la
incorporación de un aditivo a la superficie del metal fun-
dido que se añade al metal como resultado de la agitación
15 producida por el método o los métodos particulares del in-
vento, que se utilizan.

El invento se ilustra más completamente por me-
dio de los siguientes ejemplos suplementarios.

Ejemplo 2.-

20 Se colocaron 5,43 kilos (12 libras) de una alea-
ción de ferro-silicio de magnesio (que contiene 9% de mag-
nesio) sobre la parte inferior de una cuchara recubierta
con refractario y de una capacidad de 508,02 kilos (10 quin-
tales), que estaba provista de un elemento de entrada de
25 gas poroso conectado a una fuente de suministro de gas.
El aditivo ha sido dispuesto directamente por encima de
éste elemento poroso, y recubierto con una mezcla que in-
cluye tres partes de grafito por cada parte de carburo
de calcio granular -equivalente en total a 30% del peso
30 del aditivo o suministrando un espesor adecuado de apro-



1 ximadamente 15,87 mm. (5/8 de pulgada).

5 A continuación se introdujeron en la cuchara
508,02 kilos (10 quintales) de hierro fundido en cubilote,
dirigiendo la corriente de metal de manera que se
mantenga alejada del aditivo de recubrimiento. El metal
se elevó por encima del recubrimiento aglomerado, sin
agitación o efecto de lavado. Se necesitaron dos minutos
para reunir esta cantidad de metal, durante cuyo tiempo
la aleación de magnesio altamente reactivo permaneció
incólume en el fondo de la cuchara. A continuación, se
empezó el suministro de gas al elemento poroso, con una
presión de 0,7 kg/cm² (10 libras por pulgada cuadrada) y
con un caudal de 1.260 litros por hora (60 pies cúbicos
por hora), hasta que empezó la reacción del aditivo -sien
do este intervalo de tiempo de 10 segundos aproximadamen
te. La reacción del magnesio se prosiguió a una veloci
dad controlada durante otro minuto con un mínimo de efec
tos pirotécnicos y creando un suave hervor en el metal.
En el hierro resultante, el carbono contenido en el hie
20 rro se convirtió en forma completamente nodular y presen
tó propiedades físicas excelentes que superaban por mu
cho los límites de la especificación.

Ejemplo 3.-

25 Se utilizó una gran cuchara con una capacidad
de 10 toneladas para realizar el tratamiento de 8 toncla
das de hierro de cubilote normal. La cuchara utilizada
tenía su piso refractario subdividido en tres comparti
mientos constituidos por tres barras de 76,2 mm. de altura
(3 pulgadas) muy refractarias. Se sujeto en la parte
30 inferior de la cuchara los conjuntos de tapones porosos



1 descritos más arriba, situándolos cada uno en un compar-
 timiento.

5 En este caso, el metal necesario había de ser
 hierro fundido nodular con un contenido de 0,5% de
10 molibdeno. Para obtener esto, utilizando un metal básico
 con elevado contenido de azufre (0,12% de azufre), resul-
 ta naturalmente ventajoso desde el punto de vista econó-
 mico, el extraer una parte mayor del azufre antes de introducir
15 los reagentes de nodularización costosos que reaccionan con
 los compuestos sulfurosos, produciendo rendimientos redu-
 cidos de magnesio. Para realizar la reducción del azufre
 se cargó un compartimiento de aditivo con 1% de una mez-
 cla constituida por siliciuro de calcio y fluoruro de so-
 dio en la relación de 1 : 2,6 sobre la base del peso del
 tratamiento metálico.

 El segundo compartimiento ha sido cargado con
 1,2% de una aleación de ferrosilicio de magnesio (conteni-
 endo 14% de magnesio).

20 En ambos compartimientos las adiciones fueron
 recubiertas con la mezcla aglomerada protectora utiliza-
 da en el ejemplo 1 en una cantidad de 50% del peso del
 aditivo, proveyendo aproximadamente una capa de 25 mm.
 (1 pulgada) de aglomerado protector.

25 Finalmente se añadió 0,75% de aleación de fe-
 rromolibdeno granular en el tercer compartimiento. Pues-
 to que esta última aleación es muy refractaria y presen-
 ta normalmente problemas de disolución, no se aplicó nin-
 gún recubrimiento. El metal procedente del cubilote fué
30 dirigido en el compartimiento que contenía la aleación
 de ferromolibdeno. El nivel del metal subió progresiva-



1 mente por encima de la división del compartimiento y se
derramó suavemente en los otros dos compartimientos que
contenían los aditivos altamente reactivos sin agitación
o efectos de lavado que perturbe el agregado de recubri-
5 miento.

Una vez terminada la colada, se empezó el su-
ministro de gas al elemento poroso que contenía el ferro
molibdeno, con una presión de $1,75 \text{ kg/cm}^2$ (25 libras por
pulgada cuadrada) y un caudal de 3.240 litros por hora
10 (120 pies cúbicos por hora). La agitación y la turbulen-
cia resultantes, creadas para asegurar la disolución má-
xima y la recuperación de la aleación de molibdeno así
como la completa homogeneidad en toda la masa del metal
no perturbaron los recubrimientos protectores de los otros
15 dos compartimientos. Después de una agitación de un minu-
to, la fuente de gas se desconectó y se conectó de nuevo
con el elemento poroso del compartimiento que contenía
la mezcla de fluoruro de calcio de sílice. Al estar ahora
agitada la capa protectora, la interacción entre la sal
de sodio y el siliciuro de calcio libero vapor de sodio
20 naciente que realizó la eliminación del azufre de la cu-
chara hasta un nivel residual de 0,01%. La agitación sua-
ve creada por la liberación del vapor de sodio fué sufi-
ciente de por sí para asegurar la homogeneidad, y el su-
ministro de gas a este elemento poroso se detuvo, una vez
25 la reacción empezada.

Finalmente, el suministro de gas al dispositi-
vo poroso en servicio en el compartimiento que contenía
el aditivo conteniendo el magnesio, se puso en marcha
hasta el comienzo de la reacción, después de lo cual se
30



1 detuvo el suministro. La reacción del magnesio se pro-
siguió como se describe en el ejemplo anterior.

5 Mediante este tratamiento, las propiedades del
hierro han sido cambiadas desde 2,1 toneladas/cm² a 7,5
toneladas/cm² (13,4 toneladas por pulgada cuadrada a 47,8
toneladas por pulgada cuadrada), con un alargamiento de
3%.

10 Además del concepto básico de esta Memoria, es
completamente posible realizar una serie de tratamientos
metalúrgicos por medio de alteraciones modestas y poco
caras en las características de una cuchara tal como la
cuchara de varios compartimientos utilizada en el ejem-
plo indicado más arriba e incluir también varias unida-
des de tapones porosos por motivos de homogeneidad y de
15 bido a consideraciones económicas, y para programar la
disolución de los distintos aditivos, según el tipo, la
naturaleza, y las propiedades del metal o de la aleación
que se utiliza.

20 El procedimiento puede ser utilizado para una
amplia gama de tratamientos de los hierros, aceros y alea-
ciones no ferrosas, con objeto de desoxidar, purificar,
desulfurizar, nodularizar, alear, desgasificar, inocular,
refinar el grano así como para modificar la estructura y
las propiedades de la composición.

25 Ejemplo 4.-

 Para reducir el contenido de manganeso del hie-
rro, se añadió la siguiente mezcla, en la parte inferior
de una cuchara de una tonelada provista de un tapón poro-
so según la descripción anterior:

30 KClO₃ en polvo, 2% en peso del metal.



1 tación creada limpió las inclusiones de escorias --
y de óxidos a la superficie del metal fundido donde fue
ron recogidas.

5 En otros casos, puede ser preferible añadir
un agente o aleación reactiva de adición a la superfi-
cie del metal y utilizar la agitación mediante un gas
procedente de uno o varios elementos porosos situados
en uno o varios compartimientos de la parte inferior de
la cuchara, asegurando así una eficacia y una homogenei-
10 dad máxima; esto constituye un pretratamiento anterior a
la perturbación de un aditivo reactivo introducido pre-
viamente en otro compartimiento o zona dividida según
la descripción anterior.

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

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para el tratamiento de meta-
les fundidos mediante la incorporación de aditivos en el
metal fundido, en el cual el metal fundido se introduce
20 en un recipiente que tiene por lo menos una división a
través de su pared inferior que define dos o varios com-
partimientos, teniendo uno de los compartimientos propor-
ciones adecuadas para recibir una corriente de metal fun-
dido introducido en la cuchara sin proyecciones excesi-
25 vas y por lo menos otro compartimiento que contiene ini-
cialmente un aditivo recubierto completamente con una capa
de material de base carbonoso en polvo o granular o fun-
dente de escorias, estando dirigida la corriente de me-
tal fundido que penetra en el recipiente hacia el com-
30 partimiento o los compartimientos dispuestos para reci-



1 bir el metal sin que se produzcan proyecciones excesi-
vas.

5 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque el recipiente tiene una pared in-
ferior plana y está dividido en dos o varios comparti-
mientos por medio de un tabique vertical refractario.

10 3.- Un procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque la división o las divisiones es-
tán realizadas por medio de barras de material refrac-
tario dispuestas sobre la pared inferior del recipien-
te.

15 4.- Un procedimiento según una cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el recipien-
te está dividido para formar tres o más compartimientos
sobre su pared inferior y se utilizan dos o más aditi-
vos, estando contenido cada aditivo separadamente en un
compartimiento diferente, estando elegidas las alturas
de las divisiones que forman los compartimientos de ma-
nera que sean distintas, para que el metal fundido pene-
tre en los compartimientos según un orden predeterminado.

20 5.- Un procedimiento según la reivindicación 4, ca-
racterizado porque uno de los aditivos está recubierto
según se define en la reivindicación 1 y porque algunos
o todos los demás aditivos presentes en los otros com-
partimientos no están provistos de recubrimiento.

25 6.- Un procedimiento según una cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo
o los aditivos está o están recubiertos de grafito u
otro material carbonoso, carburo de calcio, piedra calí-
za o fundentes o materiales de formación de escorias o

30



1 mezclas de estos en una cantidad que puede variar de 10 a 60% en peso, sobre la base del peso del aditivo.

5 7.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aditivo ó los aditivos está ó están mezclados con el grafito u otros materiales carbonosos, carburo de calcio, piedra caliza ó fundentes ó productos de formación de escorias o mezclas de éstos en una cantidad que puede variar de 10 a 100% en peso sobre la base del peso del aditivo, y con ó sin un recubrimiento de material de base carbonoso ó de formación de escorias.

15 8.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aditivo ó uno de los aditivos es un agente nodularizante.

20 9.- Un procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el recipiente está provisto de un tapón poroso unido por fuera del recipiente a una fuente de suministro de gas, estando el tapón situado en la pared del recipiente ó en un compartimiento que no ha de utilizarse para contener el aditivo, con un recubrimiento carbonoso ó fundente de escorias, y durante y después del llenado del recipiente se sopla gas a través del tapón en el metal fundido, antes, durante o después de la reacción del metal fundido con el aditivo ó con los aditivos.

25 30 10.- Un procedimiento según la reivindicación 9 caracterizado porque el tapon está situado en un compartimiento de la pared inferior de la cuchara, cuyo compartimiento contiene un aditivo auxiliar, que puede



1 estar recubierto con un material, de tal forma que la
 reacción del aditivo y del metal fundido no se produz
 ca hasta que el recubrimiento esté perturbado y, des-
5 del tapón para agitar el recubrimiento y distribuir el
 aditivo auxiliar en el metal fundido antes, durante, o
 después de la reacción del otro aditivo o de los otros
 aditivos con el metal fundido.

 11.- Un procedimiento según la reivindicación -
10 10, caracterizado porque uno o varios aditivos prima-
 rios están contenidos en uno o varios compartimientos
 provistos de tapones porosos y porque los aditivos pri-
 marios están recubiertos de tal manera que la reacción
 entre los aditivos y el metal no se produzca hasta que
15 los recubrimientos hayan sido agitados, y, después del
 llenado del recipiente, se sopla gas a través del tapon
 o de los tapones según una secuencia conveniente cuando
 se utiliza más de un tapón, para perturbar el recubri-
 miento y poner en contacto el aditivo primario ó los -
20 aditivos primarios con el metal fundido a fin de dis-
 tribuirlo ó distribuirlos en el metal fundido.

 12. Un procedimiento según la reivindicación 10
 caracterizado porque el recipiente está provisto de -
 una barra de retención refractaria cuya extremidad in-
25 ferior se apoya en un compartimiento de la pared infe-
 rior de la cuchara, se introduce el aditivo deseado en
 el compartimiento y se le recubre con un material de -
 recubrimiento inerte, se realiza la colada de metal -
 fundido en la cuchara de tal manera que la capa de re-
30 cubrimiento no esté agitada y, en un momento predeter-



1 minado se extrae la barra de retención refractaria,
exponiendo el aditivo a la acción del metal fundido.

5 13.- Un procedimiento según la reivindicación
1, caracterizado porque el recubrimiento inerte está
agitado por acción mecánica directa, por ejemplo per-
forando o rompiendo la capa de recubrimiento.

10 14.- Un procedimiento según una cualquiera de
las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque
además, se inyecta gas en el metal fundido por medio
de una lanza introducida debajo de la superficie del
metal fundido.

15 15.- Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se so-
licita: "UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE META-
LES FUNDIDOS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de veinti-
tres páginas mecanografiadas.

Madrid, 26 noviembre 1.968

BERNARDO UNGRIA

p.p.

20

25

30