



338129

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: Sociedad Anónima Auxiliar Química de la
Fundición - FUNQUIMICA

RESIDENCIA: BILBAO

Licenciado Poza, 8

ENUNCIADO: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MA

ZAROTAS Y PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCI-
DOS O SIN COGER, REFRACTARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO
MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES INORGANICOS Y/U
ORGANICOS"

Prioridad: Patente n.º del

INVENTOR: D. Antonio Quesada Ballesteros.-

gc.-



1 La invención a que se refiere la presente memoria
constituye una novedad industrial con características y ven-
tajas que la hacen merecedora del privilegio de explotación
exclusiva que para ella se solicita, de acuerdo con las ---
5 prescripciones del vigente Estatuto sobre la Propiedad Indus-
trial, de fecha 26 de julio de 1.929, texto refundido, pu-
blicado el 30 de abril de 1.930.

 Al colar lingotes se suelen proteger las cabezas lí-
quidas de los mismos contra un enfriamiento prematuro por
10 medio de mazarotas termoaislantes, con el fin de reducir en
lo posible los rechupes y las pérdidas en las cabezas.

 Para este fin se suelen emplear mazarotas de ladri-
llos de chamota, ladrillos ligeros cocidos, moldes de madera
con un revestimiento interior de chapa, así como paredes de
15 material combustible o carbonizable de suficiente porosidad
y permeabilidad. También ha sido propuesto emplear una mez-
cla de escoria de horno alto y cemento para las placas exo-
térmicas, y recubrir éstas con una sustancia neutra y orgáni-
ca de protección. También se emplean como elementos mantene-
20 dores del calor, mezclas de carbonato de magnesio y de calcio
finamente distribuidos con fibras de madera o lana de acero,
así como almidón o cemento como aglutinantes. Asimismo, se -
ha propuesto calentar las cabezas de los lingotes por medio
de mecheros de gas o aceite o por medio de energía eléctrica.
25 Por medio del esparcimiento de polvos combustibles y muy exo-
téricos sobre el metal colado, se consigue también mantener
más tiempo líquido el metal, principalmente en la zona de la
mazarota.

 Las mazarotas y placas exotérmicas necesarias para
30 la colada deben cumplir también una serie de condiciones ---



1 aparte de su propiedad termoaislante, las cuales contrastan
unas con otras en sus efectos. Las mazarotas o placas exotér
micas deben ser de materiales química y físicamente neutros,
es decir, no deben reaccionar con el baño de fusión. Además,
5 aquellas deben tener un punto de fusión por lo menos 50 a --
100°C superior al de la colada, así como una adecuada permea
bilidad a los gases, ya que de otro modo se produce una "ebu
llición" de la colada con todos sus inconvenientes. Por otra
parte, las mazarotas o placas exotérmicas deben tener una --
10 adecuada resistencia mecánica para resistir el duro trabajo,
así como el transporte. Por eso no han podido emplearse para
ello ladrillos de chamota, ya que éstos no tienen suficiente
permeabilidad al gas y no pueden fabricarse con medidas exac
tas debido a su contracción variable. En cambio los ladrillos
15 ligeros son suficientemente porosos, pero aún menos exactos
en sus medidas. Sin embargo, si se emplean mazarotas o pare
des exotérmicas que no encajan bien en la lingotera, existe
el peligro de que el acero líquido entre en las juntas duran
te la colada, con lo cual se producen grietas y rebabas en -
20 el lingote ya formado.

Las mazarotas de madera con un revestimiento inte--
rior de chapa tienen a su vez el inconveniente de que debido
a su poca porosidad los productos de la destilación y los ga
ses de la combustión de la madera son absorbidos por el metal
25 líquido, pudiendo producirse fácilmente ampollas de gas y re
chupes. Además existe también el peligro de una carburación
del metal líquido, la cual se produce con bastante rapidez
con las temperaturas de colada dadas.

30 Con las placas exotérmicas, que además de sustancias
minerales y aglutinantes contienen también material fibroso -

27 MAR 1951



1 de origen orgánico como elemento para dar textura, se produ-
ce a su vez una reacción con el metal líquido. Empleando re-
cubrimientos de protección se reduce tanto la permeabilidad
a los gases que éstos tienen que escapar generalmente a tra-
5 vés del metal líquido, con lo cual se produce una ebullición
del mismo. Con las mezclas de carbonato de magnesio y calcio
con adiciones de fibra de madera o lana de acero, así como -
almidón o cemento como aglutinante para la fabricación de -
placas exotérmicas, se obtiene probablemente un buen aisla-
10 miento, pero estas placas se convierten en una ligera masa
pulverizada a temperaturas inferiores a las de colada.

El inconveniente de reaccionar con el baño del me-
tal líquido lo tienen también las mazarotas exotérmicas cu-
yas paredes sólo están formadas por material combustible o
15 carbonizable de bastante porosidad, ya que debido a su con-
tenido de elementos orgánicos tales como cok, carbón de ma-
dera, turba, carbón de piedra, etc., es casi inevitable que
se produzca una carburación perjudicial del metal líquido.
Tienen una gran tendencia a ello las coladas de aceros al -
20 cromo y aceros al manganeso altamente aleados, ya que éstos
permanecen líquidos bastante tiempo.

Cuando se cuelean lingotes se ha observado también
que en la superficie de la cabeza se producen frecuentemente
cavidades y protuberancias que en la mayoría de los casos -
25 hacen imposible la sujeción de la cabeza en las campanas de
centrado para dar vuelta al lingote. La formación de estas
cavidades o protuberancias se debe a la reacción entre el me-
tal líquido y las mazarotas o placas exotérmicas con conteni-
do de carbono. En la mayoría de las placas exotérmicas emplea-
30 das se ha observado también el inconveniente de que éstas no



1 tienen suficiente hermeticidad.

Los ensayos realizados han demostrado que es posible construir mazarotas y placas exotérmicas que no tengan los inconvenientes antes indicados y que permitan además emplear materiales que garanticen un elevado rendimiento. Se ha comprobado también que para conseguir una elevada capacidad de aislamiento además de una suficiente resistencia mecánica y una buena permeabilidad a los gases, el tamaño del grano de los materiales minerales empleados es de suma importancia. Se puede aumentar también el rendimiento si se combina debidamente el contenido de aglutinantes y agua.

La granulación de la masa puede regularse de forma que incluso en estado de fuerte compresión, es decir, de elevada resistencia, necesaria para evitar fracturas, queden muchos canales o poros a través de los cuales puedan salir los gases y vapores que se producen durante la colada. Naturalmente un sistema monogranular produciría la mejor permeabilidad, ya que los canales formados con aproximadamente la misma separación no pueden ser desplazados por los granos finos. Sin embargo, por razones económicas se prefiere el sistema multigranular. La adición de aglutinantes coloidales de naturaleza inorgánica u orgánica debe combinarse de tal forma que los poros no sean obstruidos o reducidos debido a un fuerte crecimiento de los aglutinantes.

El objeto de esta Patente de Invención se refiere a unos perfeccionamientos en las mazarotas y placas exotérmicas de materiales minerales cocidos o sin cocer, refractarios, comprimidos sólo mecánicamente, con aglutinantes inorgánicos u orgánicos, estando formado el material refractario de granos, los cuales tienen un tamaño medio, entre 0,2 y



1 1,5 mm. preferentemente entre 0,4 y 1,2 mm.

5 Como material se emplean óxidos refractarios, compuestos de estos óxidos con ácido silícico, como mollita, forstenita, etc., chamota, trozos de ladrillo, arena de cuarzo, arenas petrolíferas, piedra pómez, escoria esponjosa, etc. Según sea el punto de fusión del metal, el material de carga correspondiente se empleará puro o combinado. Con los aglutinantes inorgánicos se recomienda emplear, arcilla, bentonita, cementos, vidriossoluble, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio, sulfato de aluminio, fósforo y ácido sulfúrico. Como aglutinantes orgánicos son apropiadas las resinas naturales o artificiales y las colas animales, los aceites naturales y sintéticos, así como el asfalto, la resina de silicona, etc.

15 Para evitar que se rompan las placas o mazarotas exotérmicas, éstas deberán tener en estado seco por lo menos 20 kgs/cm² de resistencia. De acuerdo con el empleo de un tamaño medio del grano de los materiales de carga, propuesto según el invento, con dichas placas comprimidas sólo mecánicamente se puede conseguir con seguridad el efecto aislante deseado, además de una buena permeabilidad a los gases. Con una resistencia mínima de 20 kgs/cm² las placas tienen todavía una permeabilidad mínima de 300, medida según Fischer ("Aparato de ensayo de permeabilidad a los gases GF tipo SPDU").

25 Asimismo, se considera conveniente no aumentar el contenido de aglutinantes en más de un 25 %. Tampoco de pasar de un 6 % el contenido de agua para la mezcla. Por otra parte, para la mejor colocación de las placas se considera conveniente proveer a éstas de un saliente en forma de nervio

30



1 que permita una sujeción en el borde de la lingotera.

También es conveniente construir las mazarotas o -
placas exotérmicas en varias capas, de forma que tengan una
capa interior de materias minerales con un cono Seger eleva-
do, por ejemplo de SK 32 o más, en contacto con el metal lí-
quido, y una capa exterior de materias minerales con cono Se-
ger más pequeño que el de la capa interior, como por ejemplo
SK 20. También es conveniente recubrir la pared interior de
las mazarotas o placas exotérmicas de una capa de uno o va-
rios desoxidantes, como por ejemplo aluminio. Para aumentar
la resistencia a la presión y a la rotura de las mazarotas o
placas exotérmicas, se pueden agregar materiales fibrosos co-
mo amianto, lana de escoria, fibra de vidrio, etc.

15 Cuando se emplean mazarotas y placas exotérmicas en
las que son necesarias superficies muy lisas, es conveniente
agregar ácido carbónico y nitrógeno, así como sustancias que
desprenden hidrógeno, aparte de los materiales refractarios -
cuyo tamaño medio del grano se halla en el límite inferior -
del campo propuesto según el invento.

20 De algunos experimentos realizados se han deducido
las consideraciones siguientes:

1º.- Que se pueden emplear ladrillos refractarios y
residuos de los mismos, sean del tipo ácido neutro o básico
que ya hayan sido utilizados como revestimiento en los hornos
de fusión de acero previamente molido.

2º.- La granulometría más adecuada es la que oscila
entre 0 y 2,5 mm., es decir, aprovechable todo el material re-
fractario que una vez molido pasa por el tamiz de 2,5 mm. ---
puesto que se necesita una permeabilidad a los gases mínima -
de 400.



23

1

3º.- Con porcentajes de aglomerante de 8 y 10 %, -
se observa que debido a la alta evolución gaseosa durante la
combustión de las mazarotas después de colado el acero en la
lingotera aparecen poros de gas en el corte de separación
de la mazarota del lingote.

5

4º.- Que la proporción más adecuada de aglomerante
para que no se produzca el defecto del apartado (3) oscila
entre el 4 y 6 % del mismo. El menor porcentaje en aglomeran
te se incrementa en el porcentaje de material refractario.

10

5º.- Que las mazarotas fabricadas con el 10 % del
aglomerante absorben humedad del ambiente sin embargo las -
fabricadas con el 4 % y 6 % esta absorción es muy baja.

15

6º.- No obstante debido a esa pequeña absorción -
de agua se reduce la resistencia mecánica de las mazarotas
hasta un 80 % de su valor inicial por lo que es muy intere-
sante recubrirlas una vez de procedido a su secado con sa-
cos o caperuzas de materia plástica tal como el polietileno.

20

7º.- Que la resistencia mínima de las mazarotas pa
ra soportar los transportes manejos y colocación de las mig
mas en las lingoteras es de 40 kg/cm^2 . Si la resistencia es
menor se corren graves riesgos de roturas.

25

8º.- Para obtener resultados satisfactorios y cong
tantes con estas mazarotas es necesario que su fabricación
se haga siempre en máquinas de mollear al objeto de obtener
un grado de compactado uniforme y una permeabilidad constan
te en toda la mazarota evitando de esta forma las sopladuras
por gas.

30

9º.- Es deseable que al objeto de evitar una gran
penetración en los aceros destinados a forja el pintar la -
mazarota con un revestimiento de circonio, talco, etc., el



1 cual luego endurece durante el secado mismo de las mazaro-
tas.

Con la exposición de unos ejemplos de construcción
se comprende mejor el inento.

5 1) 80 partes en peso de materiales refractarios con
un tamaño medio del grano de 0,5 mm., calculado de la curva
total del análisis de cribado.

10 10 partes de arcilla aglutinante.

10 10 partes de lejía de sulfito en polvo como agluti-
nante.

4 Partes de agua.

La presión empleada es de 8 a 12 atmósferas efec-
tivas.

15 2) 80 partes de materiales refractarios con un ta-
maño medio del grano de 1,0 mm., calculado de la curva total
del análisis de cribado.

12 partes de arcilla aglutinante.

8 partes de lejía de sulfito en polvo como algutinam
te.

20 3 partes de agua.

La presión empleada es de 8 a 12 atmósferas efec-
tivas.

25 3) 80 partes de materiales refractarios con un ta-
maño medio del grano de 0,3 mm., calculado de la curva total
del análisis de cribado.

10 partes de arcilla aglutinante.

10 partes de extrina como aglutinante.

5 partes de agua.

30 5 partes de sustancias, como por ejemplo bicarbona
to de amonio o bicarbonato de sodio y lejía de sulfito, etc.



1 La presión empleada es de 8 a 12 atmósferas efecti-
vas.

5 Hecha la descripción precedente hemos de añadir,
que los detalles de realización de la idea expuesta pueden
variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención,
que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y
la que se reivindica en la siguiente

N O T A

10 En resumen, la Patente de Invención que se solici-
ta, recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

15 1.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES
INORGANICOS Y/U ORGANICOS, que se caracterizan porque pueden
20 do emplearse ladrillos refractarios y residuos de los mis-
mos, sean del tipo ácido neutro o básico que ya hayan sido
utilizados como revestimiento en los hornos de fusión de ace-
ro previamente molido, el material refractario, que estará
formado por granos que tienen siempre un tamaño medio entre
25 0,2 y 1,5 m/m., preferentemente 0,4 a 1,2 m/m., ofreciendo -
la particularidad de que si el tamaño medio de la composición
granular es de 0,2 a 0,5 m/m., se agrega ácido carbónico y/o
nitrógeno y sustancias que desprenden hidrógeno, podrá tener
igualmente una granulometría que oscile entre 0 y 2,5 m/m.,
30 haciendo aprovechable todo el material refractario, que una
vez molido pasa por el tamiz de 2,5 m/m., puesto que necesi-
ta una permeabilidad mínima a los gases de 400.

2.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES --



1 INORGANICOS Y/U ORGANICOS, según la reivindicación anterior,
que se caracterizan porque como con porcentajes de aglomeran-
te de 8 y 10 %, se observa que, debido a la alta evolución ga-
seosa, durante la combustión de las mazarotas después de co-
5 lado el acero en la lingotera, aparecen poros de gas en el
corte de separación de la mazarota del lingote, la proporción
más adecuada de aglomerante, para que no se produzca el efec-
to descrito, oscila entre el 4 y el 6 % del mismo; incremen-
tando el menor porcentaje en aglomerante, en el porcentaje
10 de material refractario.

3.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC-
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES ---
INORGANICOS Y/U ORGANICOS, según las reivindicaciones ante-
15 riores, que se caracteriza porque aunque con las mazarotas
fabricadas con el 4 y el 6 % de aglomerante, la absorción de
humedad ambiente es muy baja en comparación con la que tienen
las fabricadas con el 10 %, se tiene el inconveniente de que,
precisamente por esa pequeña absorción, se reduce la resis-
tencia mecánica de las mazarotas hasta un 80 % de su valor
20 inicial, por lo que es muy interesante recubrirlas, una vez
procedido a su secado, con sacos o caperuzas de materia plás-
tica tal como el polietileno.

4.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
25 PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC-
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES --
INORGANICOS Y/U ORGANICOS, según las reivindicaciones ante-
riores, que se caracterizan porque la resistencia mínima de
las mazarotas, para soportar los transportes, manejos y co-
30 locación de las mismas en las lingoteras, sin correr riesgos



1 de rotura, debe ser de 40 kg./ cm².

5 5.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES INOR
GANICOS Y/U ORGANICOS, según las reivindicaciones anteriores,
que se caracterizan porque para obtener resultados satisfac-
torios y constantes con estas mazarotas, es necesario que -
su fabricación se haga siempre en máquinas de mollear, al ob-
10 jeto de obtener un grado de compactado uniforme, y una per-
meabilidad constante en toda la mazarota, evitando de esta
forma las sopladuras por gas.

15 6.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y
PLACAS EXOTERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRAC
TARIOS Y COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES ---
INORGANICOS Y/U ORGANICOS, según las reivindicaciones ante-
riores, que se caracteriza porque es deseable, al objeto de
evitar una gran penetración en los aceros destinados a forja,
el pintar la mazarota con un revestimiento de circonio, tal-
co, etc., el cual endurece posteriormente durante el mismo
20 secado de las mazarotas.

25 7.- Se reivindica por último, como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MAZAROTAS Y PLACAS EXO-
TERMICAS DE MATERIALES COCIDOS O SIN COCER, REFRACTARIOS Y
COMPRIMIDOS SOLO MECANICAMENTE CON AGLUTINANTES INORGANICOS
Y/U ORGANICOS".

30 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la



1 presente memoria que consta de trece páginas mecanografía-
das.

Madrid, 16 de marzo de 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

5

10

15

20

25

30