

14581431

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: NAICO CHEMICAL COMPANY.

Domicilio: 2901 Butterfield Road, OAK BROOK,
Illinois, Estados Unidos.

Enunciado: UN METODO DE INHIBIR EROSION DE LA
SUPERFICIE DEL MIEMBRO DE BASE DE UN
MOLDE DE METAL USADO PARA FUNDIR LINGOTES.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
Nº 525.240 del 19 de noviembre 1.974.

1 La presente invención se refiere a un método de
inhibir erosión de y adherencia al miembro de base de un mol-
de de metal usado para fundir lingotes, durante y después de
la fundición. La invención se refiere también e un ligador
5 nuevo para una composición de revestimiento.

Todos los lingotes de metal se funden a partir de
moldes. Un tipo popular es un molde "con el extremo de más
sección hacia abajo". Estos moldes descansan sobre bases co-
nocidas comúnmente como "bases". Las bases son meramente cha-
10 pas planas, normalmente rectangulares, anchas de metal,
hechas comúnmente de hierro fundido, que se usan como sopor-
te para los lados de molde y también, naturalmente, forman
la porción inferior del molde. Los lados de molde generalmen-
te se ahusan en diámetro desde la parte inferior a la supe-
15 rior. Otro tipo de molde se conoce como el molde "con el ex-
tremo de más sección hacia arriba". Estos son receptores se-
mejantes a cuchara para el metal fundido, cuyas porciones in-
feriores son partes integrales, no removibles de todo el mol-
de.

20 Varios problemas ocurren comúnmente en el uso de
estos moldes y particularmente con respecto a la superficie
de sus porciones de base. En primer lugar, la superficie de
metal no protegida se erosiona y pica rápidamente en la pre-
sencia de metales fundidos que se cascadean sobre su superfi-
25 cie. Grandes estrías en las porciones de base se producen de-
bido a la fuerza y temperatura elevada desarrolladas por el
metal fundido fluyente que contacta la superficie de la base.
Como muchos moldes tienen generalmente aproximadamente 5-10
pies (1,52-3,04 m) de altura, el metal debe vertirse desde
30 una altura al menos igual a dicha distancia y muchas veces se

1 vierte desde alturas aún mayores. Una carga de presión consi-
derable se desarrolla por lo mismo. Así, el metal fundido
caliente fácilmente arranca depresiones de grieta en los
miembros de base bajo tal fuerza y a una temperatura del me-
5 tal fundido. Además, el problema de creación de picaduras o
estriás en las porciones de base de los moldes, causadas por
los factores anteriores, se agrava debido al hecho de que el
metal fundido, especialmente cerca de la parte inferior del
molde, permanece en sus estados líquidos calientes erosivos
10 durante una cantidad considerable de tiempo subsiguiente a
la colada.

El metal fundido después de solidificación a un
lingote tiene por eso una forma inferior que se conforma a
la configuración de superficie erosionada no deseable de la
15 base o miembro de base del molde. Así, una cantidad conside-
rable del lingote, cuando se separa desde el molde y subsi-
guientemente se transforma en chapas o tochos, se pierde a
través de un despiece del extremo irregularmente formado de
la chapa. Esto, naturalmente, es muy poco deseable, porque
20 resulta en pérdida indebida de metal útil y aumento en cha-
tarra, que debe transformarse subsiguientemente.

Otro problema extremadamente serio y costoso resulta
después de que el lingote en el molde se ha solidificado a
un punto en el que puede removerse de ambos lados de molde
y su miembro de plataforma de base o base. En muchos casos,
25 si la superficie de la base no está protegida, o está prote-
gida inadecuadamente, y ocurre erosión como se describe antes,
el lingote tiene una mayor tendencia a permanecer hermética-
mente adherente a la base. Así, después de que los lados de
30 molde se separan de alrededor del lingote, cuyo proceso puede

1 conseguirse normalmente eficientemente con una película mínima de revestimiento del tipo a describirse, el lingote debe separarse con fuerza de la base. Esto se consigue normalmente elevando tanto el lingote como la base adherente, y lanzándolos
5 los contra algún otro objeto más grande por lo que el lingote se sacude de forma que se suelta. En muchos casos la base y el lingote meramente se dejan caer sobre el suelo desde alguna altura adecuada. En tal situación, la base se rompe muchas veces en dos o más piezas más pequeñas y subsiguientemente
10 mente no puede volver a utilizarse al fundir otros lingotes. Nuevamente, el coste de sustitución de estas bases es elevado, haciendo este aspecto del proceso de fundición general algo desventajoso. El mismo problema existe con respecto a moldes con el extremo de más sección hacia arriba en los que
15 pegadura de lingotes ocurre particularmente en su porción de base. Nuevos moldes de este tipo son vulnerables especialmente a pegadura debido a su superficie suave no protegida por ninguna capa de óxidos de metal o costra. Una ligazón hermética de metal con metal entre partes inferiores de molde y lingotes, ocurre entonces.
20

La fisuración de moldes y particularmente de sus porciones de base debida al manejo brusco antes explicado ocasionado por "pegadores" entre las porciones de base y los lingotes se aumenta también por choque término durante la
25 formación de lingote. Las superficies inferiores no protegidas o inadecuadamente protegidas de molde son susceptibles especialmente a tal choque destructor.

Muchos materiales de revestimiento de la técnica anterior han fracasado al dar protección adecuada a los miembros de base de molde, y en algunos casos han causado dificultades.
30

1 tades de proceso dependiente. Por ejemplo, algunos revesti-
mientos inferiores se quitaban por lavado de la superficie
de la porción de base del molde y por lo mismo se incluían
como una impureza no deseada en los lingotes. Tales inclu-
5 siones muchas veces afectaban nocivamente propiedades de me-
tal deseables.

Las Patentes de Estados Unidos 3.184.813 (Re
26.969) y 3.184.815 describen métodos excelentes de combatir
los problemas antes descritos usando una suspensión que con-
10 tiene un refractario y ligador.

La Patente de Estados Unidos 3.184.813 enseña el
uso de una variedad de refractarios y especialmente sílice
fundida en combinación con ligadores de sol de sílice coloi-
dal acuosa para producir revestimientos de base satisfacto-
15 rios. La sílice fundida en combinación con sílice coloidal
se ha empleado durante muchos años para proteger bases usa-
das como el miembro de base de moldes de lingote en la pro-
ducción de lingotes de acero. Aunque estos revestimientos
han demostrado tener éxito en numerosas aplicaciones en el
20 área de revestimiento de base, tienen una desventaja con res-
pecto a la dificultad de costes de producción y fabricación
implicados al fabricar soles de sílice acuosa concentrada
que cuando se usan comercialmente contienen entre 15-35% por
peso o más de sílice coloidal. Para producir soles de sílice
25 con tales concentraciones de sílice, las técnicas de fabri-
cación implicadas normalmente requieren que grandes volúme-
nes de agua se evaporen bajo condiciones controladas cuidada-
samente. Este procedimiento de evaporación, aunque produce
buenos ligadores para fórmulas de revestimiento de base, tien-
30 de a hacer estos ligadores relativamente caros.

1 La Patente de Estados Unidos 3.184.815 enseña el
uso de silicato de sodio como un ligador para fórmulas de re-
vestimiento de base que contienen refractario. La única des-
ventaja que se ha encontrado con el uso de ligadores de sili-
5 cato de sodio es que deben formularse muy cuidadosamente con
respecto a la concentración de sodio y el refractario parti-
cular usado. Si no se mantiene tal formulación cuidada, las
fórmulas en ciertos casos de uso comercial tenderán a gla-
sear por exposición a elevadas temperaturas y no facilitarán
10 un buen revestimiento refractario. Debido a las criticida-
des de formulación, el silicato de sodio se ha evitado como
ligador en muchas aplicaciones comerciales.

 Sería beneficioso para la técnica si aquel compo-
nente del revestimiento de base que se conoce como el liga-
15 dor se hiciese de un nuevo material producible por unos me-
dios más eficientes que los ligadores que se producen en la
actualidad y al menos tan efectivo como los ligadores conoci-
dos en la actualidad. Tal ligador mejorado mejoraría el pro-
ceso de fundición y encontraría fácil aceptación en la téc-
20 nica.

 La presente invención facilita un método de inhibir
erosión de la superficie del miembro de base de un molde de
metal usado para fundir lingotes, cuya erosión normalmente
ocurre durante el contacto de dicha superficie con el metal
25 fundido fluyente, al mismo tiempo que se evita subsiguiente-
mente adherencia de dichos lingotes a dicho miembro de base
después de la formación de lingote, que comprende las fases
de aplicar a dicha superficie una suspensión que comprende
un refractario suspendido en un ligador, aplicándose dicha
30 suspensión en una cantidad suficiente para formar un reves-

1 timiento de grosor suficiente para inhibir dicha erosión y
evitar dicha adherencia y permitiendo que dicha suspensión
se seque por lo que un revestimiento sólido de protección
se forma sobre dicho miembro de base, comprendiendo dicha
5 suspensión al menos un refractario seleccionado de sílice
vítrea, sílice cristalina, silicato de aluminio, alúmina,
grafito, silicato de circonio, silicato de magnesio o cro-
mita suspendido en un ligador que comprende un sol de
sílice de tamaño de partícula pequeña que tiene un pH inicial
10 no mayor que 3,5 pH y un contenido de sílice, expresado como
 SiO_2 , de al menos 3% por peso, teniendo dicho sol una can-
tidad suficiente de un silicato de metal alcalino añadida
a él para ajustar el pH del mismo a entre 8-11, estando pre-
sente dicho ligador en una cantidad suficiente para ligar
15 juntas las partículas refractarias para formar por ello un
revestimiento herméticamente adherente que se adhiere a di-
cha superficie.

La presente invención también facilita una compo-
sición de ligador que comprende un sol de sílice de tamaño
20 de partícula pequeña que tiene un pH inicial no mayor que
3,5 pH y un contenido de sílice, expresado como SiO_2 , de al
menos 3% por peso, teniendo dicho sol una cantidad suficiente
de una sílice de metal alcalino añadida a él para ajustar
el pH del mismo a entre 8-11.

25 En sus aspectos más generales, la invención compren-
de las fases de aplicar una suspensión que consta de un liga-
dor y refractario a la superficie del miembro de base de un
molde de metal. Para conseguir mejor la doble finalidad de
evitar erosión del miembro de base y no adherencia a lingotes
30 formados, la suspensión debería constar de al menos un re-

1 fractario de los tipos siguientes: sílice vítrea, sílice
cristalina, silicato de magnesio, silicato de aluminio, alú-
mina, grafito, silicato de circonio y cromita. Todos estos
materiales son sustancias bien conocidas y todos son disponi-
5 bles comercialmente. Los silicatos de aluminio típicos, por
ejemplo, pueden incluir mica, un tipo laminado de silicato
de aluminio y mulita, un silicato de aluminio ortorómbico ob-
tenible de la Isla de Mull o hecho artificialmente calentando
andalucita, sillimanita o cianita. Silicatos de magnesio
10 excelentes son la forsterita o el talco, aunque un silicato
de circonio útil es circón. Una sílice cristalina típica es
el cuarzo. El refractario más preferido es sílice vítrea.

El ligador, como se explica más adelante, es un
sol de sílice de tamaño de partícula pequeña que tiene un
15 pH inicial no mayor que 3,5 pH y un contenido de sílice, de
al menos 3,% por peso, alcalinizado a un pH entre 8-12,5
por la adición de una cantidad suficiente de un silicato de
metal alcalino.

En una realización preferida de la invención, el
20 sol de sílice de tamaño de partícula pequeña tiene un pH
dentro del orden de 2,5-3,5. Preferiblemente, no excede 3 pH.

El contenido de sílice del sol de sílice de tamaño
de partícula pequeña puede ser tan bajo como 3% por peso ex-
presado como SiO_2 y en ciertos casos puede ser tan elevado
25 como 18%.

Dos métodos convenientes para preparar soles de sí-
lice de tamaño de partícula pequeña relativamente concentra-
dos se explican más en la Patente de Canadá 623.562 y en la
Patente de Estados Unidos 3.468.813. Estas patentes se refie-
30 ren a producir soles de sílice de tamaño de partícula peque-

1 ña concentrados pasando soluciones relativamente concentra-
das de silicatos de metal alcalino en contacto con una resina
de catión de forma de hidrógeno. La resina de catión separa
el metal alcalino del silicato y produce un sol de sílice de
5 tamaño de partícula pequeña terminado, al que a veces se re-
fiere más tarde como un sol silíceo, que satisface las carac-
terísticas y especificaciones antes expuestas.

La Patente de Canadá 623.562 describe una técnica
para producir soles silíceos concentrados que implica el uso
10 de técnicas de intercambio iónico de flujo rápido en unión
con otros parámetros.

La Patente de Estados Unidos 3.468.813 trata de
usar técnicas de flujo rápido del tipo descrito en la Patente
de Canadá en unión con bajas temperaturas para producir
15 soles silíceos relativamente concentrados. Por razones de
integridad, se incorporan aquí por referencia tanto la Patente
de Canadá 623.562 como la Patente de Estados Unidos 3.468.813.

La presente invención comprende no solamente la for-
mación y uso de un sol de sílice estabilizador alcalino, co-
20 mo se explica en la Patente de Canadá 623.562, sino más bien
la formación y uso de un material ligador nuevo. El silicato
de metal alcalino actúa no sólo como una influencia estabili-
zadora sobre el sol, sino que también aporta ligador adicio-
nal no presente en el sol silíceo antes de su adición.

25 La suspensión se facilita en una cantidad adecuada
para formar un revestimiento de grosor suficiente para evi-
tar que ocurra la adherencia y erosión antes mencionadas.
Después de que se permite que la suspensión se seque con o
sin aplicación de calor, por lo que la fase líquida se retira
30 de la superficie del miembro de base, dejando una película

1 fina de revestimiento refractario sólido, el metal fundido
se vierte después al molde y sobre la parte superior del miem-
bro de base ahora revestido. Se permite que el metal líqu-
do se solidifique en un lingote y después se separa del miem-
5 bro de base de revestimiento y lados de molde.

El reactivo de revestimiento de suspensión se apli-
ca simplemente a la base o parte inferior del molde por una
amplia variedad de métodos. Por ejemplo, la suspensión puede
aplicarse vertiéndola sobre la base, por técnicas de pulveri-
10 zación, revistiendo la base con algún tipo de aplicador, etc.
Se cree que la aplicación de pulverización es la forma más
eficiente y práctica de aplicar la suspensión. La suspensión
puede aplicarse a la porción de base de moldes con el extre-
mo de más sección hacia abajo antes de que los lados de mol-
15 de de metal se coloquen sobre la misma o a la porción de ba-
se y la parte inferior de la pared de molde simultáneamente
cuando el molde de metal está en posición sobre la base.

La remoción eficaz de la fase líquida de la suspen-
sión del material refractario sólido puede realizarse igual-
20 mente según varios métodos. Por ejemplo, la porción inferior
del molde puede revestirse con la suspensión y permitirse
que se seque gradualmente. Otro método de depositar un re-
vestimiento de protección fino es aplicar la suspensión a una
base o molde ya calentado. Esto se prefiere particularmente
25 porque la base y sus lados de molde de metal o moldes con el
extremo de más sección hacia arriba ya están calientes gene-
ralmente antes de la introducción del metal fundido debido
al calor residual procedente de la colada previa, y en tal
método el tiempo de secado es un periodo mínimo.

30 Otra forma de aplicar la película de protección es

1 revestir el miembro de base, y después calentarlo tan lenta-
mente o rápidamente como se desee para extraer la porción lí-
quida de la suspensión. En cualquier caso todo lo necesario
es que el revestimiento se deposite de alguna manera después
5 del contacto del miembro de base con la suspensión.

En el método más preferido la suspensión de revestimiento se aplica a bases o miembros de base de molde que tienen una temperatura que oscila desde la temperatura ambiente a 1.000°F (537,78°C), y más preferiblemente desde
10 200°F (93,33°C) a 800°F (426,67°C). La mejor adherencia de revestimiento sólido a bases se consigue por aplicación de suspensión a las bases a una gama de temperatura de 200-500°F (93,33-260°C). Para los mejores resultados, las películas deberían medir en grosor desde 0,01 pulgada (0,25 ml) a 3
15 pulgadas (7,62 cm) y más preferiblemente desde 0,01 pulgada (0,25 ml) a 1/8 pulgadas (0,31 cm).

Después de que el revestimiento se ha formado la preparación para fundición está completa excepto cuando se usan moldes con el extremo de más sección hacia abajo. En es-
20 tos casos los lados de molde deberían colocarse sobre el miembro de base después del revestimiento, si no estaban ya presentes durante el revestimiento.

Después de las operaciones de revestimiento, el metal fundido se vierte al molde, se permite que se solidifique
25 en un lingote y entonces el lingote se separa de las superficies de molde. La invención no se limita para uso con lados de molde específicos o cualquier parte inferior de molde de metal particular o para uso con cualquier metal fundido particular. Sin embargo, se ha encontrado uso especialmente pre-
30 ferido al revestir miembros de base de metal de hierro fundi-

1 do para moldes que se usan al formar lingotes de acero.

Como se ha mencionado antes, los materiales refrac-
tarios más preferidos son aquellos a los que generalmente
se refiere como sílices vítreas. Estas son modificaciones
5 vítreas de sílice, obtenidas por la fusión de formas crista-
linas de baja temperatura seleccionadas, y a ellas se refie-
re frecuentemente como cristal de cuarzo o vidrio de sílice.
Sílices vítreas específicas incluyen aquellas partículas
hechas a partir de cristales de cuarzo fundidos, vidrios de
10 silicato, vidrios de sílice tales como los materiales Vycor
bien conocidos y vidrios de sílice fundidos. Con respecto a
todos estos materiales, los coeficientes de expansión tér-
mica son relativamente pequeños en proporción a otras cerámi-
cas tales como las de los tipos de sosa-cal y vidrio de plo-
15 mo. Generalmente, tienen coeficientes de expansión térmica
más pequeños que 5×10^{-6} cm/cm/°C. También, el contenido de
sílice de estos materiales refractarios silíceos granulares
es generalmente mayor que 96% de sílice expresado como SiO_2
y puede ser de un orden tan elevado como 99,8% de SiO_2 . Así,
20 por el término "sílice vítrea" se significa un refractario
que comprende un vidrio de sílice que tiene un coeficiente
térmico de expansión y contenido de SiO_2 dentro de la gama
anterior.

Se ha determinado que para los mejores resultados
25 en bases de revestimiento el refractario usado en la suspen-
sión de sílice debería ser capaz de resistir choques térmi-
cos severos. Debido a la temperatura caliente extrema del
metal fundido como comparada a la de la base aun cuando la
última se caliente, un cambio excesivamente abrupto en tempe-
30 ratura ocurre cuando el metal contacta la base. El mismo re-

1 vestimiento debe ser capaz de resistir este choque térmico
para impartir la protección necesaria a la base. Se ha teori-
zado que el fallo de algunos materiales de la técnica ante-
rior se debía, al menos en parte, a su incapacidad de resis-
5 tir este rápido incremento en calor, que resultaba por lo
mismo en fisuración del revestimiento y exposición subsi-
guiente de la superficie de metal al metal fundido que cae
en cascada vertido al molde.

En vista de lo anterior, se cree generalmente que
10 los refractarios más preferidos son los que tienen las pure-
zas más elevadas concomitantes con el coeficiente térmico
más bajo de expansión. Estas propiedades se poseen particu-
larmente por sílices vítreas y más particularmente las de
los tipos de sílice fundida. Los últimos materiales tienen
15 un contenido de sílice superior a 97% de sílice expresado
como SiO_2 y un coeficiente térmico de expansión no mayor que
aproximadamente 6×10^{-7} cm/cm/°C.

Una sílice fundida típica del tipo descrito antes
que es extremadamente útil en la práctica de la invención, que
20 tiene un coeficiente térmico de expansión de aproximadamen-
te 5×10^{-7} cm/cm/°C, tiene el siguiente análisis típico:

TABLA I

	Ingredientes:	Porcentaje por peso
	SiO_2	97,3
25	Al_2O_3	1,7
	Sub-óxidos de sílice	1,0

Los productos de sílice del tipo anterior se pre-
paran fácilmente triturando vidrios de sílice fundida muy pu-
ra. Igualmente, los vidrios de borosilicato y vidrios de sí-
30 lice de Vycor también pueden ser fundamentales para producir

1 refractarios extremadamente útiles.

El tamaño de partícula del refractario puede variar en una gama amplia. Se prefiere, sin embargo, que las partículas refractarias sean suficientemente pequeñas de forma que una dispersión uniforme de refractario y ligador pueda hacerse. Cuanto más pequeño es el tamaño de partícula tanto más tiempo permanece en un estado homogéneo una suspensión hecha de ligador y refractario. Se ha determinado que partículas que oscilan en tamaño desde 150 mallas a una fracción tan baja como de 1 micrómetro pueden emplearse. Los materiales refractarios preferidos tienen un tamaño de partícula medio que oscila desde 20 a 500 micrómetros en diámetro de partícula, siendo muy preferidas las partículas que corresponden a los diámetros de magnitud inferior. Sustancias de sílice vítrea específicas, vendidas bajo el nombre "Nalcast", caen dentro de la magnitud de tamaño de partícula preferida antes y se han empleado con mucho éxito al evitar erosión de porciones de base de moldes y adherencia de las mismas a los lingotes formados.

20 Antes de esta invención, entre los ligadores comúnmente considerados efectivos en la técnica estaban los soles de sílice coloidal, como se explica en la Patente de Estados Unidos 3,184.813 y silicatos de metal alcalino, tales como silicato de sodio y silicato de potasio, como se expone en la Patente de Estados Unidos 3.184.815. Se ha encontrado, sin embargo, un ligador híbrido más efectivo que un silicato de metal alcalino solo y al menos tan efectivo y considerablemente más fácil de producir que el sol de sílice coloidal.

EL LIGADOR

30 El ligador híbrido usado en esta invención se pro-

1 duce tratando un sol silíceo con un silicato de metal alcalino. El sol silíceo se produce, como se indica, pasando una solución de alimentación de silicato de metal alcalino que tiene una concentración de SiO_2 de al menos 3% por peso
5 a través de un lecho de material de cambio de catión en la forma de hidrógeno. Cuando el sol silíceo sale del lecho, debería estar a un pH entre 2,5 y 3,5. Inmediatamente después de salir del lecho, el sol silíceo se trata con una cantidad suficiente de un silicato de metal alcalino para ajustar su
10 pH a entre 8 y 12,5. La concentración de sílice, expresada como SiO_2 , del silicato de sodio puede ser tan pequeña como 5% aunque concentraciones de 8% o más, por ejemplo, hasta la solubilidad de saturación pueden usarse. El tamaño de partícula del ligador híbrido en este tiempo estará en el orden
15 de 3-8 milimicrómetros y la viscosidad intrínseca de la solución estará entre 3 y 8 centipoises.

 En una realización preferida de la invención, el silicato de metal alcalino usado para alcalinizar el sol silíceo será silicato de sodio en una proporción de SiO_2 a
20 Na_2O de entre 1 y 3,2, el pH del sol silíceo cuando sale de la columna serán 3,0 pH, el pH después de la adición del silicato de sodio será 9-11 pH y el tamaño de partícula será entre 5 y 7 milimicrómetros.

 Este ligador puede usarse como parte de un sistema de "dos componentes", en cuyo caso el ligador se mezcla con el refractario precisamente antes de usarlo, o puede usarse como parte de un sistema de "un componente", en cuyo caso el ligador y el refractario se mezclan bien antes de usarse y se almacenan.

30 Para preparar formulaciones de revestimiento de base

1 de "un componente", es necesario que se use un agente de
suspensión que evite que el material refractario se deposite
fuera del ligador. Un agente de suspensión excelente para
este fin es un coloide hidrofílico de Xhantomonas. Este coloi-
5 de es un polímero que contiene manosa, glucosa, glucoronato
de potasio y acetil en la relación molar aproximada de
X 2:1:1:1.

El uso de estos coloides para preparar fórmulas de
revestimiento de base de "un componente" se expone en la Pa-
10 tente de Estados Unidos 3.428.464 cuya descripción se incor-
pora aquí por referencia. En el sistema de un componente,
además del refractario y el ligador, ayudas de suspensión
y biocidas se usan en proporciones como se expone en la si-
guiente Tabla II.

15

20

25

30

TABLA II

Revestimiento de base de "un componente"

Componente	Porcentaje útil preferido	Gama de porcentaje útil	Materiales típicos
Refractario	34-50%	20-70%	Sílice cristalina, silicato de aluminio, alúmina, grafito, silicato de circonio, silicato de magnesio, cromita
Ligador	8-20%	2-30%	Sol silíceo estabilizado a 9-11 pH por adición de silicato de sodio
Ayuda de suspensión - Coloide hidrofílico de Xantomas	0,1-0,4%	0,05-1%	Kelzan (Biopolymer XB2)
Piódido	0,15%		Grotan
Agua	para llegar a 100%		

1

5

10

15

20

25

30

1

TABLA II

Revestimiento de base de "un componente"

5

<u>Componente</u>	<u>Porcentaje útil preferido</u>	<u>Gama de porcentaje útil</u>	<u>Materiales típicos</u>
Refractario	34-50%	20-70%	Sílice cristalina, alúmina, grafito, silicato de sodio
Ligador	8-20%	2-30%	Sol silíceo con adición de sílice
Ayuda de suspensión - Coloide hidrofílico de Xhantomonas	0,1-0,4%	0,05-1%	Kelzan (Bioprotector)
Biocida	0,15%		Grotan
Agua	-----para llegar a 100%-----		

10

15

20

25

30

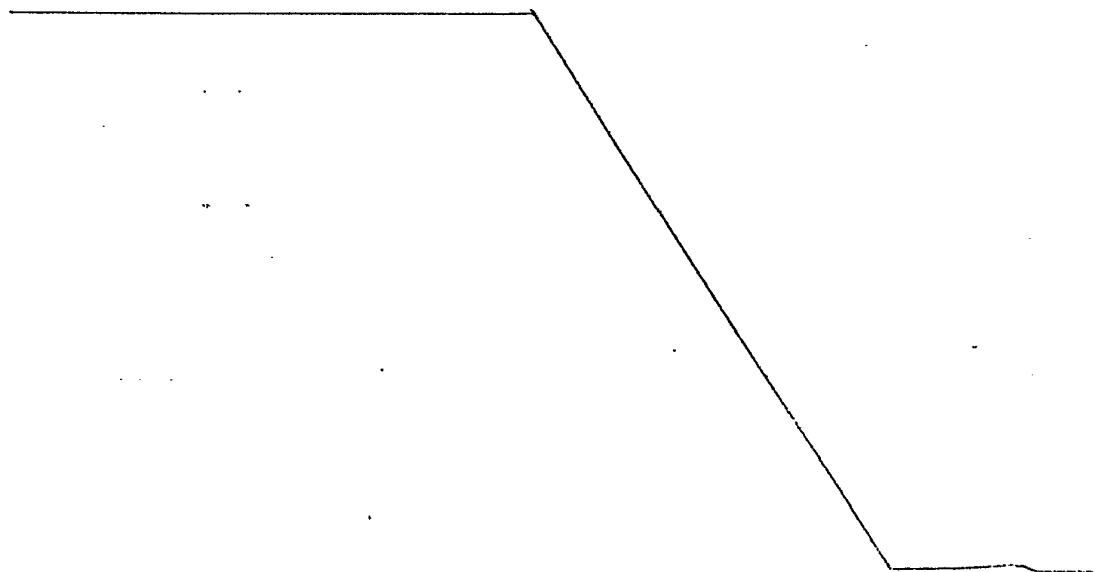
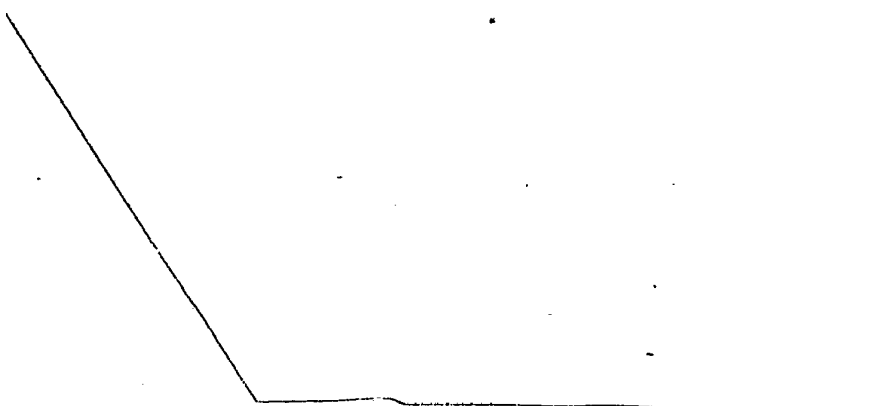


TABLA II

de base de "un componente"
de porcen-

<u>Porcentaje útil</u>	<u>Materiales típicos</u>
20-70%	Sílice cristalina, silicato de aluminio, alúmina, grafito, silicato de circonio, silicato de magnesio, cromita
1-30%	Sol silíceo estabilizado a 9-11 pH por adición de silicato de sodio
0.5-1%	Kelzan (Biopolymer XB23)

Grotan



1 La cantidad de ligador que forma una porción de
la suspensión de revestimiento debe ser tal que esté presen-
te en una cantidad suficiente para ligar las partículas re-
fractarias juntas para formar por ello un revestimiento
5 ininterrumpido y continuo, herméticamente adherente que se
adhiera con sujeción a la superficie de la base. Sin propia
cantidad de ligador en relación al refractario, el revesti-
miento resultante, después de la aplicación y secado de la
suspensión, exhibe un efecto de "panqueque" con numerosos
10 agujeros no deseables que aparecen en el revestimiento, ex-
poniendo por ello porciones de la base o superficie de base
de molde. Para conseguir esto, se ha determinado que la sus-
pensión se compone preferiblemente de desde 10 a 70% por pe-
so de refractario, y desde 30 a 90% por peso de ligador. Los
15 ligadores híbridos de la invención pueden tratarse con alcoh-
les solubles en agua tales como metanol, etanol, glicoles
de etileno de isopropanol y propileno en cantidades que osci-
lan entre 2-50% por peso para bajar suficientemente el punto
de congelación del ligador para hacerlo utilizable durante
20 los meses de invierno en climas más fríos.

 Los experimentos descritos más abajo se realizaron
para comprobar la presente invención. El parámetro variable
en cada ejemplo es el porcentaje por peso de silicato de sodio
añadido al sol silíceo. Como sólo se estaba interesado en re-
25 vestimientos de base que evitasen cualquier erosión de las
bases durante una formación de lingote única, la evaluación
de los datos de prueba se hace directamente: cada una de
las concentraciones de silicato de sodio comprobada se cla-
sifica como satisfactoria o insatisfactoria.

1 EJEMPLO 1

Una solución de silicato de sodio que tiene una relación de Na_2O a SiO_2 de 1:3.2 se diluyó a una concentración de SiO_2 de 7,5% por peso. Esta solución de silicato diluida se pasó entonces a través de una columna de intercambio iónico que contenía una resina de cambio de catión en la forma de hidrógeno. El sol se produjo así en una concentración de sílice de aproximadamente 7,5% y un pH de 3,0. La resina de cambio de catión era un material comercial vendido bajo el nombre comercial de Nalcite HCR, un copolímero sulfonado de estireno y divinilbenceno. Una descripción más completa de esta resina de cambio de catión se da en la Patente de Estados Unidos 2.366.007.

15 Cuando el sol salió de la columna, se añadieron cantidades variables de una solución acuosa de sólidos de 38% por peso total. Los porcentajes por peso de esta solución de silicato de sodio que se añadieron al sol aparecen en la columna izquierda en la Tabla III.

20 Una vez que se hicieron estos ligadores de prueba, se usaron para formar una suspensión compuesta de 50% de sílice fundida, como un refractario y 50% del ligador de prueba. Un revestimiento de 17-20 micrómetros de grosor de la suspensión (bases secas) se pulverizó entonces sobre una base de hierro fundido de prueba calentada a entre $200-400^\circ\text{F}$ (93,33-204,44 $^\circ\text{C}$). Después de que el revestimiento de base se secó, se vertieron 30 libras (13,605 kg) de acero fundido a una temperatura de aproximadamente 2.900°F (1.592 $^\circ\text{C}$) sobre el revestimiento desde una distancia de 12,5 pulgadas (31,75cm). Después de que se enfrió, el acero se sacó de la base de prueba y se examinó el revestimiento de base. Los resultados para

30

1 cada uno de los ligadores de prueba se resumen en la si-
guiente Tabla III.

TABLA III

<u>Ligador de Prueba</u>	<u>Resultados de Prueba</u>
5 Ligador-95% de sol de co- lumna 5% de silicato de so- dio (38%)	Satisfactorio
10 Ligador- 15% de silicato de sodio (como sólidos de silica- to de sodio)	Insatisfactorio
15 Ligador-30% de sílice coloi- dal (Nalcoag 1030)	Satisfactorio

20 La invención implica así la utilización de un li-
gador de revestimiento de base nuevo y mejorado. Este produc-
to de silicato alcalino-sol silíceo es muy ventajoso para
producción comercial porque su fabricación es directa y no
requiere fases intermedias sofisticadas.

25 Además de su uso como un ligador de revestimiento
de base, el producto de silicato alcalino-sol silíceo descri-
to aquí puede ser útil en una amplia variedad de aplicaciones
industriales, incluyendo: fricción de superficie; mo-
dificación de superficie; agente inorgánico de ligazón y re-
fuerzo; producción de revestimientos refractarios para fundi-
ción a la cera perdida; ligador en mezclas refractarias de
lanzamiento, apisonamiento y retacado.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solici-

1 ta deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1. Un método de inhibir erosión de la superficie del miembro de base de un molde de metal usado para fundir lingotes, cuya erosión normalmente ocurre durante el contacto de dicha superficie con metal fundido fluyente, al mismo tiempo que subsiguientemente se evita adherencia de dichos lingotes a dicho miembro de base después de la formación de lingote, que comprende las fases de aplicar a dicha superficie una suspensión que comprende un refractario suspendido en un ligador, aplicándose dicha suspensión en una cantidad suficiente para formar un revestimiento de grosor suficiente para inhibir dicha erosión y evitar dicha adherencia y permitir que dicha suspensión se seque por lo que
10 un revestimiento sólido de protección se forma sobre dicho miembro de base, comprendiendo dicha suspensión al menos un refractario seleccionado a partir sílice vítrea, sílice cristalina, silicato de aluminio, alúmina, grafito, silicato de circonio, silicato de magnesio o cromita suspendido
15 en un ligador que comprende un sol de sílice de tamaño de partícula pequeña que tiene un pH inicial no mayor que 3,5 pH y un contenido de sílice, expresado como SiO_2 , de al menos 3% en peso, teniendo dicho sol una cantidad suficiente de un silicato de metal alcalino añadida a él para ajustar el
20 pH del mismo a entre 8-11, estando presente dicho ligador en una cantidad suficiente para ligar las partículas refractarias juntas para formar por ello un revestimiento herméticamente adherente que se adhiere a dicha superficie.

25 2. El método de la reivindicación 1 en el que dicho miembro de base es hierro fundido, y dichos lingotes fundidos
30

1 se componen de acero.

3. El método de la reivindicación 1 o 2 en el que dicha suspensión comprende 10-70 partes por peso de sílice vítrea y 30-90 partes por peso de dicho ligador.

5 4. El método de la reivindicación 3 en el que dicha sílice vítrea es sílice fundida que tiene un contenido de sílice no menor que 96% de sílice, expresado como SiO_2 , y un coeficiente término de expansión menor que 5×10^{-6} cm/cm/°C.

10 5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
UN METODO DE INHIBIR EROSION DE LA SUPERFICIE DEL MIEMBRO DE BASE DE UN MOLDE DE METAL USADO PARA FUNDIR LINGOTES.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas.

Madrid, 2 junio 1.975

BERNARDO UNGRIA

p.p.

20

25

30