

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

467643

(10) ES	(11) NUMERO 467.643	(12) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION	7 marzo 1.978	

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

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 775.013	(32) FECHA 7 marzo 1.977	(33) PAIS Estados Unidos
---	-----------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C04B; B28C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE FORMAS DE MOLDEO DE FUNDICION.

(71) SOLICITANTE (S) ASHLAND OIL, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE P.O. Box 391 - Ashland, Kentucky 41101 - Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES) John J. Gardikes y Richard H. Toeniskoetter.
--

(73) TITULAR (ES) El mismo solicitante.
--

(74) REPRESENTANTE DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.
--

1

RESUMEN DE LA INVENCION

Se han descubierto composiciones de aglutinante para fundición que comprenden fosfato de aluminio bo-
rado y agua, curadas al ponerlas en contacto con amoníaco
gaseoso o una amina. Opcionalmente, la composición puede in-
cluir asimismo metales alcalinotérreos y óxidos así como al-
coholes polihídricos sólidos o ácidos carboxílicos orgáni-
cos sólidos.

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a composi-
ciones aglutinantes y métodos para curar estas composicio-
nes de aglutinante. Las composiciones de aglutinante de la
presente invención son especialmente útiles como composicio-
nes de moldeo para artículos refractarios y de abrasión y
para formas de moldeo tales como ánimas y moldes de fundi-
ción. Las composiciones de aglutinante son capaces de endu-
recerse a temperatura ambiente.

10

15

Diversos sistemas de aglutinante ahora en
uso, que incluyen aglutinantes para composiciones de moldeo
emplean sustancias inorgánicas como componentes principa-
les.

20

Los sistemas de aglutinante inorgánico gene-
ralmente se han limitado a los llamados "procesos no hornea-
dos" en donde el aglutinante, el agente de curado y el agre-
gado se mezclan y se empaquetan en una caja de ánimas. Du-
rante un período de tiempo, la mezcla empaquetada se endure-
ce suficientemente como para que pueda ser separada del mol-
de y se deja endurecer más. Los sistemas de aglutinante -
inorgánico de esta naturaleza tienen una vida de banco limi-
tada ya que el agente de curado comienza a funcionar inme-
diatamente al ocurrir la mezcla. Aún que los sistemas de
aglutinante inorgánico son disponibles para uso en el "pro-
ceso de caja fría", tales sistemas de aglutinante han teni-

25

30

1 do solo éxito limitado. Los ánimas hechos con sistemas de
silicato y bióxido de carbono usualmente exhiben bajas pro
piedades de resistencia y pobres propiedades de separación.
La expresión "proceso de caja fría" se refiere al método de
5 hacer ánimas de fundición, moldes, etc., siempre que sean
compactadas una mezcla de agregado y aglutinante y una ca
ja de ánima y luego puesto en contacto con un agente de -
curado gaseoso. Los sistemas que usan aglutinantes inorgá
nicos tales como resinas de éter bencílico, curadas con
aminas gaseosas, se describen en la patente de los Estados
10 Unidos número 3,404,579. Un sistema de proceso en caja -
fría con sacado del molde mejorado en donde los aglutinan
tes inorgánicos mezclados con el agregado se curan con un
agente de curado gaseoso es altamente deseado y en parti
cular, porque menos cantidades de gases nocivos serán li
berados durante el proceso de vaciado del metal.

15 Un objeto principal de esta invención es pro
veer sistemas de aglutinante inorgánico que pueden curarse
rápidamente a temperatura ambiente mediante contacto con
un agente de curado gaseoso.

20 Otro objeto de esta invención es suministrar
sistemas de aglutinante inorgánico que tienen prolongada vi
da de banco.

Aún otro objeto de esta invención es sumi
nistrar un sistema de aglutinante inorgánico útil en los
procesos para hacer ánimas de "caja fría".

25 Aún otro objeto de esta invención es sumi
nistrar un sistema de aglutinante inorgánico como buena
separación o "sacado" de la forma moldeada del metal ver
tido.

RESUMEN DE LA INVENCION

30 La presente invención se refiere a composi
ciones de aglutinante que comprende:

- 1
- (a) fosfato de aluminio borado que contiene una relación molar de fósforo con respecto a aluminio de aproximadamente 2:1 a 5:1 y boro en una cantidad desde aproximadamente 3 a 40 mol % de boro basado en los moles del aluminio;
 - 5 (b) agua; y
 - (c) un agente de curado que comprende amoniaco o una amina.

10 La cantidad de fosfato de aluminio borado es de aproximadamente 50 a 95 % por peso basado sobre el peso total del fosfato de aluminio y el agua y en forma correspondiente a la cantidad de agua es de aproximadamente 5 hasta 50 % por peso basado sobre el peso total del fosfato de aluminio borado y el agua.

15 La expresión "fosfato de aluminio borado" se usa en toda esta descripción, es un término acortado para "hidrógeno fosfato de aluminio borado". Los dos términos se consideran equivalentes.

20 Las anteriores composiciones de aglutinante pueden modificarse con un ácido carboxílico orgánico sólido o preferiblemente un alcohol polihídrico sólido. De los alcoholes polihídricos, el sorbitol es preferido. Las anteriores composiciones de aglutinante pueden asimismo modificarse con fosfatos de metal tal como aquellos de hierro, magnesio, y cromo.

25 La presente invención se refiere también a composiciones para la fabricación de artículos moldeados tales como artículos refractarios, artículos abrasivos tal como ruedas de amolar y formas usadas para moldeo que comprenden:

- 30
- (a) una cantidad mayor de agregado;
 - (b) una cantidad aglutinante efectiva hasta de 40 % por peso aproximadamente del agregado de la composición aglutinante que se define antes.

1 La presente invención se refiere también a
un proceso de fundición que comprende mezclar un agregado
de fundición con una cantidad de aglutinante hasta de apro-
ximadamente 10 % por peso basado sobre el peso del agrega-
5 do de la composición de aglutinante arriba definida para
formar por ello una mezcla de fundición. La invención se
refiere también a ánimas de fundición y moldes hechos a par-
tir de esta mezcla de fundición.

10 La presente invención aún se refiere también
a un proceso para vaciar un metal tipo no ferroso de punto
de fusión relativamente bajo que comprende fabricar una for-
ma a partir de una composición que contiene una cantidad
principal de agregado y una cantidad efectiva aglutinante
hasta de aproximadamente 40 % por peso del agregado de la
composición aglutinante definida arriba; vaciar el metal de
15 tipo no ferroso con punto de fusión relativamente bajo. -
mientras se encuentra en estado líquido en un molde; permi-
tir que el metal tipo no ferroso se enfríe y solidifique.

Descripción de las realizaciones preferidas.

20 El constituyente de fosfato de aluminio bora-
do de la composición de aglutinante de la presente invención
es un fosfato de aluminio que contiene boro en una cantidad
desde aproximadamente 3 hasta 40 mol % de boro basado so-
bre los moles de aluminio. La cantidad preferida de boro
es entre aproximadamente 5 y 30 mol % mientras que la can-
tidad más preferida es entre aproximadamente 10 y 25 mol %
basado sobre los moles de aluminio.

25 Asimismo, el fosfato de aluminio contiene
una relación molar de fósforo con respecto a los moles to-
tales de aluminio y boro de aproximadamente 2:1 a 5:1 y de
preferencia de aproximadamente 2.4:1 a 3.5:1 y de manera
más preferida de aproximadamente 2.8:1 a 3.2:1.

30 El fosfato de aluminio borado generalmente

1 es preparado por la reacción de un reactivo que contiene
óxido de aluminio, una fuente de ácido fosfórico y una -
fuente de boro. Es preferido emplear un método de produc-
5 ción en donde el reactivo que contiene óxido de aluminio
esté completamente disuelto. Asimismo, el fosfato borado
de preferencia se prepara a partir de P_2O_5 o ácido fosfó-
rico concentrado de aproximadamente 70 a 85 % por peso -
de concentración de H_3PO_4 . La solución preferida y concen-
trada de ácido fosfórico contiene aproximadamente 86 % en
10 peso de H_3PO_4 . Desde luego, puede emplearse si se desean
otras fuentes de fósforo tal como ácidos polifosfóricos.

Usualmente, los fosfatos de aluminio bora-
do son preparados a partir de ácido bórico y/o óxido bó-
rico y/o boratos metálicos tales como los boratos de me-
tal alcalino que incluyen borato de sodio ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$).
15 Es preferido usar ácido bórico en lugar de óxido bórico
ya que el ácido bórico se encuentra en una forma más uti-
lizable que el óxido en virtud de su mayor solubilidad en
el sistema de reacción en comparación con el óxido. Los -
fosfatos de aluminio borados de preferencia, pero no nece-
sariamente son preparados al reaccionar juntos el ácido -
20 fosfórico o P_2O_5 ; y alumina tal como trihidrato de alumina
($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$); y el ácido bórico o el óxido bórico.

Ya que la reacción, es exotérmica, puede
realizarse generalmente tan solo al mezclar los reactivos
y permitir que la exotermicidad eleve la temperatura de la
masa de reacción hasta que llega al máximo usualmente en
25 aproximadamente 93° a $121^\circ C$.

Después de que la exotermicidad llega a su
cima, puede ser ventajoso aplicar calor exterior durante
media a dos horas aproximadamente para mantener una máxi-
ma temperatura de reacción entre aproximadamente 104° y
30 $121^\circ C$. Para asegurar la terminación de la reacción. Asimis-

1 mo, en algunos casos, puede ser deseable iniciar la reac-
ción por aplicación de calor exterior poco antes de que se
inicie la reacción exotérmica.

5 La reacción es generalmente realizada a pre-
sión atmosférica. Sin embargo, pueden emplearse presiones
superiores o inferiores si es deseado. Además, la reacción
es usualmente completada de una hora a cuatro horas y de
manera más usual de aproximadamente dos a tres horas.

10 La cantidad de fosfato de aluminio borado
empleado en el sistema de aglutinante es de aproximadamente
50 hasta 95 % en peso y de preferencia de aproximadamente
65 hasta 95 % en peso basado sobre el peso total del fosfa-
to de aluminio borado y el agua.

15 Un material alcalinotérreo conteniendo un me-
tal alcalinotérreo en forma de su óxido simple o compuesto
o hidróxido puede incluirse en la mezcla de fosfato de alu-
minio borado y agua. Los materiales alcalinotérreos apropia-
dos para inclusión son aquellos que se describen en la pa-
tente de los Estados Unidos número 3,923,525 que se incorpo-
ra aquí por referencia. Generalmente, estos materiales alca-
linotérreos pueden agregarse en cantidades hasta de treinta
20 partes en peso por cada cien partes de fosfato de aluminio
borado. Dependiendo de la reactividad particular del metal
alcalinotérreo seleccionado, la inclusión de demasiado mate-
rial alcalinotérreo puede tener un efecto adverso acortán-
dose la vida de banco. Se incluyen entre los materiales
apropiados de metal alcalinotérreo los óxidos de calcio, los
25 óxidos de magnesio, los silicatos de calcio, los aluminatos
de calcio, los aluminatos de calcio y aluminio, los silica-
tos de magnesio y los aluminatos de magnesio. Asimismo se
incluyen entre los materiales apropiados de la presente in-
vención de zirconatos, boratos y titanatos de metales alca-
linotérreos. Si el material de metal alcalinotérreos ha de
30

1
agregarse a la solución de fosfato de aluminio borado y
agua, esta adición debe reservarse hasta poco antes de -
usarse.

5
El material de metal alcalinotérreo puede
agregarse en forma de una dispersión o suspensión en un
medio líquido para facilitar el manejo de material, Los lí-
quidos apropiados incluyen alcoholes tales como etilen gli-
col, alcohol furfurilo , ésteres tales como celosolves, -
acetato e hidrocarburos tales como el nafta esencias mine-
rales (sin olor), esencias minerales regulares y disolvente
10 140 disponibles de Ashland Oil, Inc., y Shellflex 131 de
la Shell Oil, así como hidrocarburos aromáticos, comercial-
mente disponibles bajo las designaciones de marca Hi-Sol
4-2 y Hi-Sol 10 de Ashland Oil, Inc. Desde Luego, pueden
emplearse mezclas de diferentes diluyentes y agentes de
15 suspensión, si es deseado. Generalmente el material de me-
tal alcalinotérreo y el diluyente se mezcla en una relación
en peso de aproximadamente 1:3 a 3:1 y de preferencia de
aproximadamente 1:2 a 2:1.

20 El otro componente necesario del sistema
aglutinante empleado en la presente invención es agua. To-
da o una porción del agua puede suministrarse al sistema
como vehículo, para el material de fosfato de aluminio bo-
rado. Asimismo, el agua puede introducirse, como un ingre-
diente separado. Desde luego, una cantidad deseada de agua
puede incorporarse en parte como el agua en el fosfato de
25 aluminio borado y en parte de otra fuente. La cantidad de
agua que se emplea es de aproximadamente 15 hasta 50 % en
peso y de preferencia de aproximadamente 20 hasta 40 % en
peso basado sobre el peso total del fosfato de aluminio bo-
rado y el agua.

30 El fosfato de aluminio borado y el agua, si
se mezclan generalmente tienen una viscosidad entre 100 y

1 2000 centipoises aproximadamente y de preferencia entre
200 y 1000 centipoises, aproximadamente.

5 La presencia del boro proporciona soluciones
acuosas de fosfato de aluminio que exhiben un nivel de esta-
bilidad grandemente incrementado en comparación con los ma-
teriales de fosfato de aluminio que no contienen boro. El
nivel de estabilidad mejorado se hace bastante significa-
tivo cuando se emplean cantidades de boro de por lo menos
cinco moles % aproximadamente basado sobre los moles de alu-
minio.

10 Aún cuando las composiciones de aglutinante
que comprenden fosfato de aluminio borado, agua y un agen-
te de curado que comprende amoníaco o una amina dan buen
resultado. Puede agregarse asimismo un alcohol polihídrico
sólido (o su tautómero ceto) o un ácido carboxílico orgáni-
co/sólido. De estos dos, los alcoholes polihídricos sólidos
15 son los que más se prefieren.

20 Si el alcohol polihídrico sólido se usa debe
ser soluble en soluciones acuosas de fosfato de aluminio y
contener por lo menos dos átomos de carbono adyacentes cada
uno teniendo directamente unido al mismo un grupo hidroxilo.
La cantidad de alcohol polihídrico y/o su tautómero ceto
que se incluye en la composición es desde aproximadamente
0.5 hasta 25% en peso basado sobre el peso total del fosfa-
to de aluminio borado y el alcohol polihídrico y/o su tau-
tomero ceto.

25 Los alcoholes polihídricos empleados de acuer-
do con la presente invención son sólidos a temperatura am-
biente y son solubles en soluciones acuosas de fosfato de
aluminio borado. Además, los alcoholes polihídricos contie-
nen por lo menos dos átomos de carbono adyacentes cada uno
teniendo directamente unido al mismo un grupo hidroxilo, o
30 son sus tautómeros ceto. Los alcoholes polihídricos usual-

1

mente contienen de aproximadamente 2 hasta 20 grupos hidroxilo de preferencia de aproximadamente 2 hasta 10 grupos de hidroxilo en la molécula. Además, estas sustancias empleadas de acuerdo con la presente invención contienen generalmente de dos a veinte átomos de carbono aproximadamente y de preferencia de aproximadamente dos hasta diez átomos de carbono. Además, los alcoholes polihídricos pueden contener otros grupos o átomos que no afectan adversamente la función del material en las composiciones de la presente invención en una extensión indeseable. Por ejemplo, muchos de los alcoholes polihídricos empleados en la presente invención contienen agrupamientos de éter y/o carboxilo. Asimismo, los alcoholes polihídricos son usualmente no poliméricos. Ejemplos de algunos alcoholes polihídricos incluyen sorbitol, sacarosa, azúcar invertida, D-glucosa, B-glucosa, ácido dihidroxi succínico (ácido tartárico) ácido glucónico y 1,26-hexanotriol. Los alcoholes polihídricos preferidos son sorbitol y ácido dihidroxi succínico.

5

10

15

20

La cantidad de alcohol polihídrico empleado en la presente invención es usualmente de aproximadamente 0.5 hasta 25 % en peso y de preferencia de aproximadamente 2 hasta 15 % en peso basado sobre el peso total de fosfato de aluminio y el alcohol.

25

30

Cuando se prepara un molde ordinario de fundición tipo arena, el agregado empleado tiene un tamaño de partícula suficientemente grande para proveer suficiente porosidad en la forma de fundición para permitir el escape de volátiles del molde durante la operación de moldeo. La expresión "molde ordinario de fundición tipo arena" como se usa aquí se refiere a moldes de fundición que tienen suficiente porosidad para permitir el escape de volátiles desde el molde durante la operación de moldeo. Generalmen-

1 te, por lo menos 80 % aproximadamente y de preferencia
90 % aproximadamente en peso del agregado empleado para
moldes de fundición tiene un tamaño de partícula prome-
5 dio no menor a 150 mallas (malla de tamiz Tyler). El agre-
gado para los moldes de fundición de preferencia tiene un
tamaño de partícula promedio entre aproximadamente 50 y
150 mallas (malla de tamiz Tyler). El agregado preferido
empleado para moldes ordinarios de fundición es sílice en
donde por lo menos aproximadamente 70 % en peso y de pre-
ferencia por lo menos 85 % en peso de la arena es sílice.
10 Otros materiales de agregado apropiados incluyen zirconio
olivina, arena aluminosilicato, arena de cromita y simila-
res.

15 Cuando se prepara un molde para moldeo de
precisión, la porción predominante y generalmente por lo
menos 80 % aproximadamente del agregado tiene un tamaño de
partícula promedio no mayor a 150 mallas (malla de tamiz
Tyler) y de preferencia entre 325 mallas y 200 mallas (ma-
lla de tamiz Tyler). De preferencia, por lo menos 90 % en
peso aproximadamente del agregado para aplicaciones de mol-
deo de precisión tiene un tamaño de partículas no mayor a
20 150 mallas y de preferencia entre 325 mallas y 200 mallas.
Los agregados preferidos empleados para aplicaciones de
moldeo de precisión son cuarzo fundido, arenas de zirconio
arenas de silicato de magnesio, tal como olivina, y arenas
de aluminio-silicato.

25 Los moldes para el moldeo de precisión di-
fieren de los moldes ordinarios de fundición tipo arena en
que el agregado en los moldes para moldeo de precisión pue-
de ser más densamente empaquetado que el agregado en los
moldes comunes de fundición tipo arena. Por tanto, los
moldes para el moldeo de precisión deben calentarse antes
30 de utilizarse para sacar todo el material volatilizable pre-

1
5
10
15
20
25
30

culares son entendidos por personas con conocimientos en el ramo y no son alterados en los artículos abrasivos contemplados por la presente invención. Además, pueden emplearse rellenos inorgánicos junto con la arenilla abrasiva al preparar los artículos abrasivos. Es preferido que por lo menos 85 % aproximadamente de los rellenos inorgánicos tenga un tamaño de partícula promedio no mayor a 200 mallas. Es más preferido que por lo menos 95 % aproximadamente del relleno inorgánico tenga un tamaño de partícula promedio no mayor a 200 mallas. Algunos rellenos inorgánicos incluyen criolita fluorospar, sílice y simialres. Cuando un relleno inorgánico es empleado junto con la arenilla abrasiva, generalmente se encuentra presente en cantidades desde aproximadamente uno hasta treinta % en peso basado sobre el peso combinado de la arenilla abrasiva y el relleno inorgánico.

Aún cuando el agregado empleado de preferencia es seco, puede contener pequeñas cantidades de humedad tal como aproximadamente 0.3 % en peso o aún mayor basado sobre el peso del agregado. Esta humedad presente en el agregado puede compensarse por alterar la cantidad de agua agregada a la composición junto con los demás componentes tal como el fosfato de aluminio borado, y el material de metal alcalinotérreo.

En composiciones de moldeo, el agregado constituyente principal y el aglutinante constituye una cantidad relativamente menor. En aplicaciones de fundición comunes tipo arena, la cantidad de aglutinante generalmente no es mayor a 10 % en peso aproximadamente y frecuentemente dentro de los límites de aproximadamente 0.5 hasta 7 % en peso, pasado sobre el peso del agregado. Muchas veces, el constituyente aglutinante es de aproximadamente uno hasta cinco % en peso basado sobre el peso del agregado en formas

1 comunes de fundición tipo arena.

5 En moldes y aminas para aplicaciones de moldeo de precisión, la cantidad de aglutinante generalmente no es mayor a 40 % en peso aproximadamente y frecuentemente dentro de los límites de 5 hasta 20 % en peso aproximadamente basado sobre el agregado.

10 En artículos refractarios, la cantidad de aglutinante generalmente no es mayor a 40 % en peso aproximadamente y frecuentemente dentro del límite de aproximadamente 5 % hasta 20 % en peso basado sobre el peso del agregado.

15 En artículos abrasivos, la cantidad de aglutinante generalmente no es mayor a 25 % en peso aproximadamente y frecuentemente dentro de los límites de aproximadamente 5 % hasta 15 % en peso basado sobre el peso del material abrasivo o arenilla.

20 Si la composición de aglutinante en la presente invención ha de usarse en forma de una solución acuosa de fosfato de aluminio borado sin la inclusión de otros materiales tales como el componente de metal alcalinotérreo en ese caso puede utilizarse como un sistema de un paquete. Sin embargo, si ha de incluirse un componente de metal alcalinotérreo entonces la composición de aglutinante debe utilizarse como un sistema de dos paquetes. En esta situación, cuando las composiciones de aglutinante han de emplearse junto con un agregado, el contenido del paquete que contiene un componente de metal alcalinotérreo generalmente se mezcla con el agregado y luego el contenido del paquete que contiene fosfato de aluminio borado se mezcla con la composición de agregado y componente de metal alcalinotérreo. Después de agregar el sistema de un paquete o el de dos paquetes el agregado y efectuar una distribución uniforme del sistema de aglutinante sobre las partículas

25

30

1 de agregado, la mezcla resultante es moldeada en la forma
deseada. Los métodos para distribuir el aglutinante sobre
las partículas de agregado son bien conocidos por aquellos
con conocimientos en el ramo. Opcionalmente, la mezcla pue
5 de contener ingredientes tales como oxido de hierro, fibras
de lino molido, cereales, maderas, arcilla, alquitrán, ha-
rinas refractarias y similares.

Además, los sistemas de aglutinante de la
presente invención hacen posible lograr formas de moldeo
que poseen mejorada capacidad de vaciado y sacado del mol-
10 de cuando se usa para el moldeo de metales tipo ferrosos
de punto de fusión relativamente alto tal como hierro y
acero que son vaciados a temperaturas de aproximadamente
1371^oC., en comparación de otros sistemas de aglutinante
inorgánico tal como los silicatos. Además, los sistemas de
15 aglutinante de la presente invención hacen posible la pre-
paración de formas de moldeo que pueden emplearse para el
moldeo de tales tipos no ferrosos de punto de fusión rela-
tivamente bajo tal como aluminio, cobre y aleaciones de co-
bre incluyendo latón.

En el pasado, el punto de fusión relativa-
20 mente bajo de los metales tipo no ferrosos no ha sido lo
suficientemente alto para rebajar las características ligan-
tes del sistema aglutinante suficientemente para proveer
el grado de vaciado necesario para sacar fuera por senci-
llas fuerzas mecánicas disponibles en una aplicación co-
mercial. Sin embargo, los sistemas de aglutinante de la
25 presente invención hacen posible proveer formas de moldeo
que pueden vaciarse y sacarse de las fundiciones de los me-
tales tipo no ferroso de punto de fusión relativamente ba-
jo y en particular el aluminio sin necesidad de lexiviar
con agua.

30 Los sistemas de aglutinante de la presente

1 invención son curados rápidamente al ponerlos en contacto
con amoníaco o una amina. El aglutinante, después de mez-
clarse con granos de arena o partículas abrsivas y ser mol-
deado en el núcleo o molde deseado, se cura rápidamente al
5 ponerla en contacto con amoníaco o una amina. La mezcla
moldeada, formada de aglutinante y arena, con granos abradi-
vos, etc., tendrá suficiente permeabilidad para permitir el
paso de un gas a su través. De preferencia, se hace fluir
el gas amoníaco sin diluir a través de la mezcla moldeada
seguido por una purga con aire, el flujo de un gas de purga
10 tal como aire o distinto gas no reactivo. El uso de un gas
de purga, tal como aire, no solamente mejora el ánima por
remoción de los humos nocivos de cualquier residuo de amo-
níaco o amina sino que también acondiciona adicionalmente
el ánima al quitar una porción del agua presente en el mis-
mo. Normalmente, las aminas gaseosas tales como las aminas
15 primarias, secundarias y terciarias de metilo y etilo pue-
den usarse pero de preferencia se prefieren menos que el
amoníaco. El calentar el gas de curado (amoníaco o amina),
efectuará una reacción más rápida del mismo con el agluti-
nante de sulfato de aluminio. El calentar el gas de purga
es asimismo beneficioso.

20 La estabilidad de las ánimas moldeadas pue-
de mejorarse adicionalmente por una operación de post-hor-
neado en donde las ánimas son calentadas a una temperatura
de aproximadamente 10° a 93° C. El horneado puede efectuarse
25 por numerosas técnicas incluyendo horneado en horno, con
microondas o con calentamiento con radiofrecuencia. Los
lavados del ánima tales como los que se describen en la
patente de los Estados Unidos número 4,001,468 pueden aplica-
carse a las ánimas terminadas. Las composiciones de agluti-
nante de la presente invención requieren tiempos de cura-
30 do excesivamente cortos para lograr aceptables resistencias

1 a tensión, un atributo de extrema importancia comercial. Los tiempos de cura óptimos son prontamente establecidos experimentalmente.

5 Cuando las composiciones de la presente invención son usadas para preparar moldes ordinarios de fundición tipo arena, se emplean los siguientes pasos:

(1) formar una mezcla de fundición que contiene un agregado (v.g., arena,) y el contenido del sistema de aglutinante curable.

10 (2) darle forma a la mezcla de fundición en un molde o patrón, y

(3) poner en contacto a la mezcla de fundición con forma con amoníaco o una amina hasta curarse el aglutinante.

15 Comunmente, la purga con aire o distinto gas no reactivo para quitar el gas de curado excesivo (amoníaco o amina) es un cuarto paso deseado.

20 Con el fin de entender mejor la presente invención se proporcionan los siguientes ejemplos no limitativos relacionados con formas de fundición. Todas las partes son en peso a menos de que se diga en contrario. Dentro de los ejemplos, las muestras de fundición son curadas por técnicas de caja fría a temperatura ambiente a menos de que se diga lo contrario.

EJEMPLO 1

25 Fué preparada una composición de aglutinante de fosfato de aluminio borado como se indica en la patente de los Estados Unidos número 3,923,525 al reaccionar una solución acuosa de ácido fosfórico, ácido bórico y alumina hidratada. La composición de aglutinante resultante, la relación de moles de fósforo con respecto a los moles totales de aluminio y boro fué de 3 a 1. Los moles de boro presentes fueron 20 % de los moles del aluminio. Esta

30

1

composición aglutinante, diluída con agua a una viscosidad de 670 centistokes, fué luego mezclada con arena de fundición Port Crescent en una relación de tres partes de aglutinante con respecto a 100 partes de arena.

5

La mezcla de fundición resultante fué formada al apisonar a mano dentro de muestras normales de resistencia de tensión AFS usando el procedimiento normal. Las muestras fueron curadas al pasar gas amoníaco a su través a una presión manométrica de 2.1 kilogramos por centímetro cuadrado y una proporción de flujo de 3500 cc por minuto. En un juego de pruebas, el tiempo de introducción de gas fué de 15 a 60 segundos y fué seguido por una purga de aire por un tiempo de 15 a 60 segundos. Los resultados de prueba se muestran en la siguiente tabla:

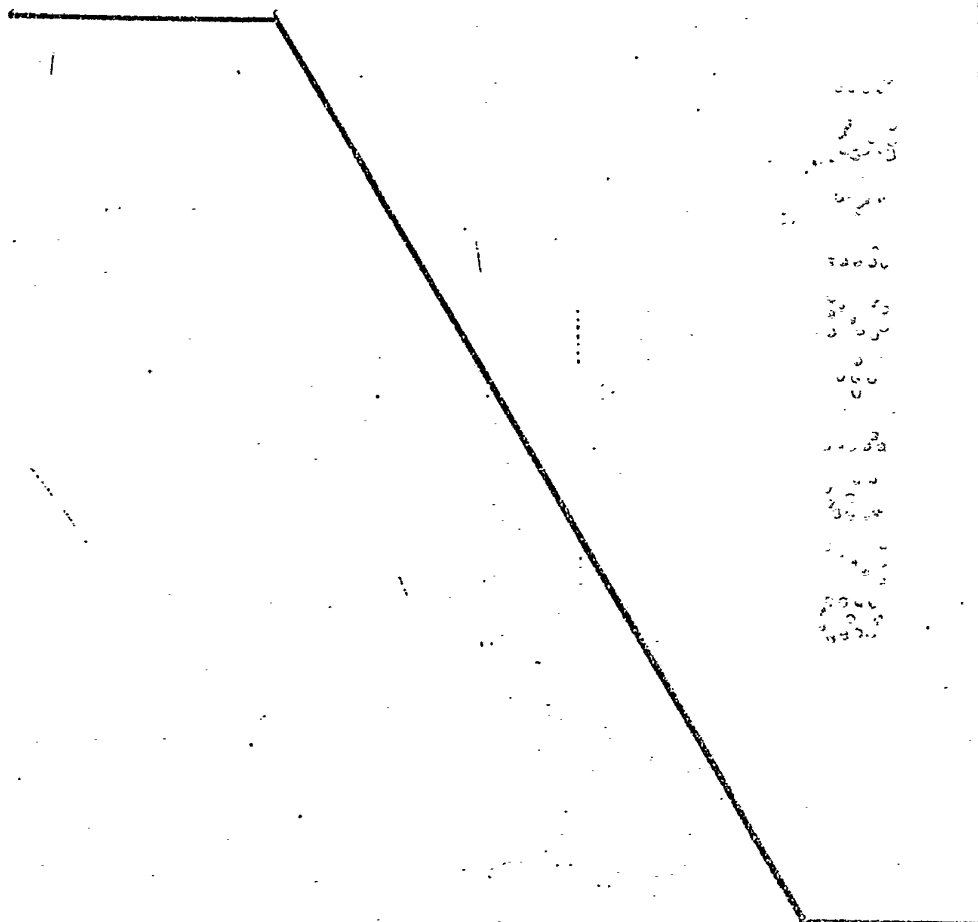
10

15

20

25

30



1

TABLA I

Presión de gas, kg/cm ²	2.1	2.1	2.1
Proporción de flujo, cc/min.	3500	3500	3500
Tiempo de gas, segundos	15	30	60
Purga de aire, segundos	15	30	60

Resistencia a compresión verde, kg/cm²

INMEDIATA	.033	.028	.031	.033
Una hora	.033	.028	.031	.028
Tres horas	.037	.033	.035	.031
Cinco horas	.033	.035	.035	.033

10

Resistencia a Tensión, kg/cm²

Fuera de caja	3.1(76)	3.5(75)	2.8(74)	3.8(65)
Una hora	4.5(87)	7.7(85)	5.6(85)	8.4(85)
Cuatro horas	5.9(71)	7.7(83)	6.6(87)	5.6(75)
24 horas	4.5(74)	5.9(70)	5.2(70)	5.2(74)
15 min. horneado 176° C	11.5(79)	10.5(75)	10.1(82)	6.6(74)
30 min. horneado 176° C	7.7(65)	13.3(75)	5.6(65)	6.3(65)

15

Arena: Del Lago Port Crescent

Resina: 3.0 % b.o.s., 670 centistokes

Endurecedor: amoniaco anhidro.

20

amoniaco a temperatura de resina
dureza a rayado determinado por
el Probador de dureza de ánima
Dieteret 674

25

Indica estabilidad de muestras sin
curar como una función de tiempo.

30

1

TABLA I

Presión de gas , kg/cm ²	2.1	2.1
Proporción de flujo, cc/min.	3500	3500
Tiempo de gas, segundos	15	30
Purga de aire, segundos	15	30

5

Resistencia a compresión verde, kg/cm²

INMEDIATA	.033	.028
Una hora	.033	.028
Tres horas	.037	.033
Cinco horas	.033	.035

10

Resistencia a Tensión, kg/cm²

Fuera de caja	3.1(76)	3.5(75)
Una hora	4.9(87)	7.7(85)
Cuatro horas	5.9(71)	7.7(83)
24 horas	4.5(74)	5.9(70)
15 min. horneado 176°C	11.5(79)	10.5(75)
30 min. horneado 176°C	7.7(65)	13.3(75)

15

Arena: Del Lago Port Crescent

Resina: 3.0 % b.o.s., 670 centistokes

Endurecedor: amoníaco anhidro.

20

amoníaco

dureza a

el probad

Dieteret

25

Indica es

curar como

30

TABLA I

cm ²	2.1	2.1	2.1	2.1
cc/min.	3500	3500	3500	3500
ros	15	30	45	60
ros	15	30	45	60
ión verde, kg/cm ²				
	.033	.028	.031	.033
	.033	.028	.031	.028
	.037	.033	.035	.031
	.033	.035	.035	.033
, kg/cm ²				
	3.1(76)	3.5(75)	2.8(74)	3.8(65)
	4.9(87)	7.7(85)	5.6(85)	8.4(85)
	5.9(71)	7.7(83)	6.6(87)	5.6(75)
	4.5(74)	5.9(70)	5.2(70)	5.2(74)
°C	11.5(79)	10.5(75)	10.1(82)	6.6(74)
°C	7.7(65)	13.3(75)	5.6(65)	6.3(65)
Crescent				
, 670 centistoques				
o anhidro.				

amoníaco a temperatura de resina
dureza a rayado determinado por
el probador de dureza de ánima
Dieteret 674

Indica estabilidad de muestras sin
curar como una función de tiempo.

1

EJEMPLO 2

5

En una segunda serie de pruebas, las muestras de prueba fueron preparadas como se describe en el Ejemplo 1, con excepción de que el aglutinante fué diluido adicionalmente con agua y cada muestra fué sometida a gas durante treinta segundos. Los resultados de prueba son como se muestra en la Tabla II.

10

15

20

25

30

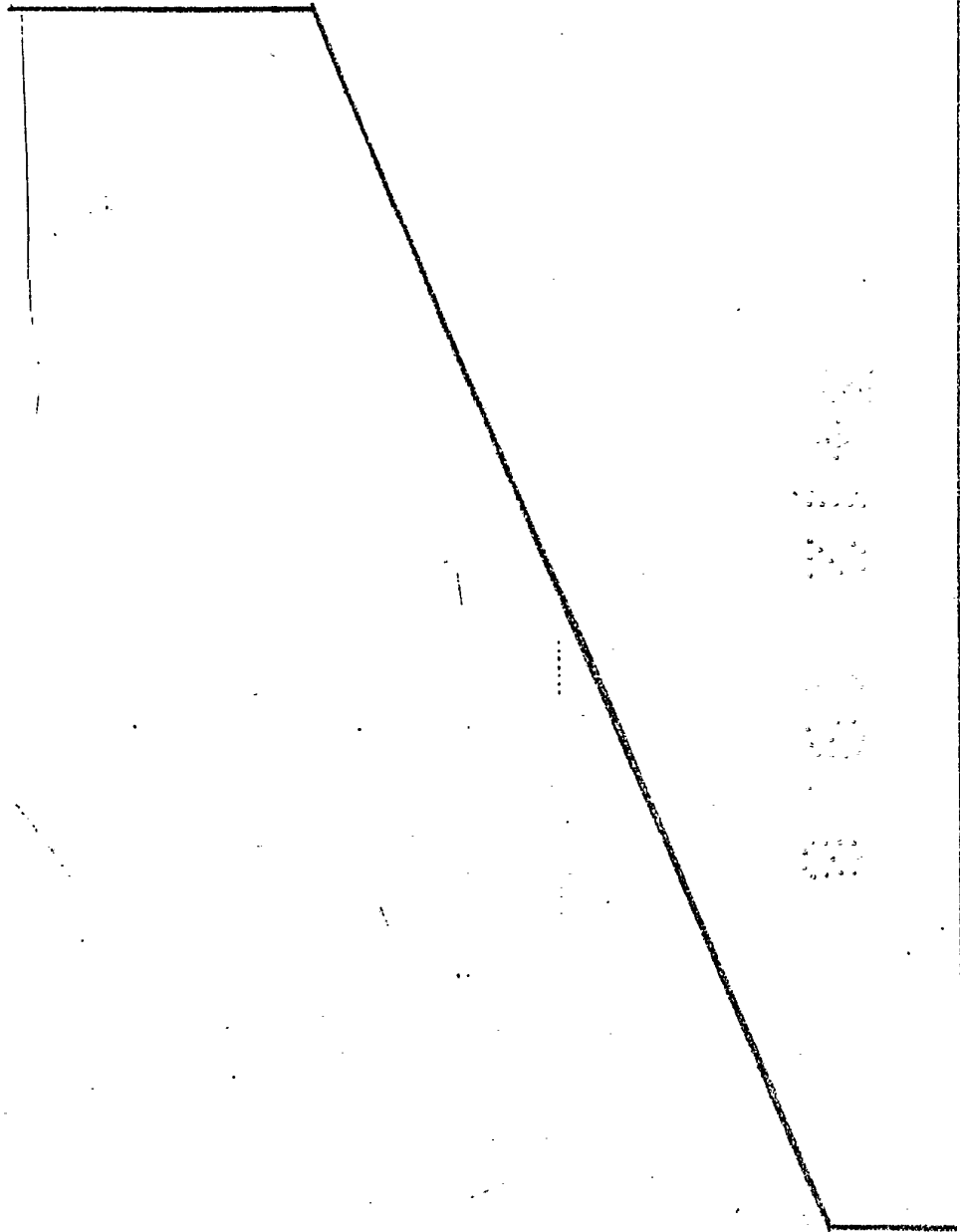


TABLA II

X% agua, b.o.r.	5	10	20	25	30
Presión de gas, kg:cm ²	30	30	30	30	30
Velocidad de flujo, c.c.:min.	3500	3500	3500	3500	3500
Tiempo de gas, segundos	30	30	30	30	30
Purga de aire, segundos	20	20	20	20	20
Resistencia a compresión verde, kg/cm ²					
Inmediata	.037	.027	.030	.023	.031
1 hora	.028	.029	.024	.021	.031
3 horas	.023	.028	.031	.026	.028
Resistencia a tensión, kg/cm ²					
Fuera de caja	1.1(64)	2.1(55)	1.4(40)	1.05(30)	---
1 hora	6.3(60)	3.5(74)	2.5(70)	1.7(67)	1.05(62)
4 horas	8.1(83)	4.2(81)	3.5(74)	1.4(75)	1.7(71)
2 1/2 horas	1.4(71)	0.7(61)	1.4(72)	1.4(70)	1.4(71)
15 minutos horneado a 176°C	14.4(64)	13.3(77)	1.7(60)	2.1(63)	2.5(50)
30 minutos horneado a 176°C	8.4(78)	7.7(76)	1.4(50)	0.7(45)	0.7(50)
Arena: Lago Port Crescent.					
Resina: 3.0 % INSOET R-1, b.os.					
Aditivo: X % agua, b.o.r.					
Endurecedor: Amóníaco Anhídrido.					

amóníaco anhídrido
 Dureza de rayado determinada por probador de dureza de ánima Dietert 674
 Indica estabilidad de muestra sin curar como una función de tiempo.

1

TABLA II

5

X% agua, b.o.r.	5	10
Presión de gas , kg:cm ²	30	30
Velocidad de flujo, c.c.:min.	3500	3500
Tiempo de gas, segundos	30	30
Purga de aire, segundos	20	20

10

Resistencia a compresión verde, kg/cm ²		
Inmediata	.037	.027
1 hora	.028	.029
3 horas	.023	.028

15

Resistencia a tensión, kg/cm ²		
Fuera de caja	1.1(64)	2.1(55)
1 hora	6.3(60)	3.5(74)
4 horas	8.1(83)	4.2(81)
24 horas	1.4(71)	0.7(61)
15 minutos horneado a 176°C	14.4(64)	13.3(77)
30 minutos horneado a 176°C	8.4(78)	7.7(76)

20

Arena: Lago Port Crescent.
 Resina: 3.0 % INSOET R-1, b.os.
 Aditivo: X % agua, b.o.r.
 Endurecedor: Amóníaco Anhidro.

25

amóníaco.
 Dureza de
 bader de c
 Indica est
 rar como t

30

TABLA II

	5	10	20	25	30
n ²	30	30	30	30	30
c.:min.	3500	3500	3500	3500	3500
ps	30	30	30	30	30
ps	20	20	20	20	20
ión verde, kg/cm ²					
	.037	.027	.030	.023	.031
	.028	.029	.024	.021	.031
	.023	.028	.031	.026	.028
kg/cm ²					
	1.1(64)	2.1(55)	1.4(40)	1.05(30)	---
	6.3(60)	3.5(74)	2.5(70)	1.7(67)	1.05(62)
	8.1(83)	4.2(81)	2.5(74)	1.4(75)	1.7(71)
	1.4(71)	0.7(61)	1.4(72)	1.4(70)	1.4(71)
176°C	14.4(64)	13.3(77)	1.7(60)	2.1(63)	2.5(50)
176°C	8.4(78)	7.7(76)	1.4(50)	0.7(45)	0.7(50)
ent.					
-l, b.os.					
.r.					
anhidro.					

amoníaco anhidro

Dureza de rayado determinada por probador de dureza de ánima Dietert 674

Indica estabilidad de muestra sin curar como una función de tiempo.

1

EJEMPLO 3

5

10

15

20

25

30

Dos composiciones de fosfato de aluminio boroado fueron preparados de una manera similar al Ejemplo 1. Los moles de boro presentes en una composición fué de cinco por ciento de los moles de aluminio y en la otra, diez por ciento. Las composiciones de aglutinantes fueron diluidas con agua en las proporciones mostradas en la Tabla III y mezcladas con arena de fundición en una relación de tres partes de aglutinante y agua por cada cien partes de arena. La mezcla fué luego formada en muestras normales de resistencia a tensión AFS y curadas con gas de amoniaco. Como en el Ejemplo 1, algunas de las muestras de prueba fueron horneadas por períodos de tiempo diversos a 176°C. La resistencia a tensión y la resistencia a rayado son tabuladas en la Tabla III.



TABLA III

1

Composición Aglutinante. Moles de boro por 100 moles de aluminio.

5

5 5 5 5 5

Partes por peso de fosfato de aluminio borado y agua por cada 100 partes de arena de fundición.

3 3 3 3 3

10

Relación en peso de fosfato de aluminio borado con respecto al agua,

95/5 90/10 80/20 75/25 50/10

Resistencia a tensión y a rayado.

Fuera de caja

158(80) 175(66) 160(71) 105(56)

15

Después de horneado.

15 minutos a 176°C

223(82) 221(76) 290(58) 183(37)

30 minutos a 176°C

193(75) 205(63) 213(61) 158(31)

45 minutos a 176°C

140(33) 122(40) 108(39) 93(31)

20

Después de horneado por treinta minutos y exposición a humedad relativa a 90 % por dos horas

63(40) 62(37) 58(27) 72(14)

25

30

TABLA III

5	5	5	5	5	10	10	10
3	3	3	3	3	3	3	3
95/5	90/10	80/20	75/25	50/50	95/5	90/10	80/20
158(80)	175(66)	160(71)	105(56)	65(41)	192(71)	187(72)	140(65)
223(82)	221(76)	200(58)	183(37)	65(14)	282(78)	233(66)	250(67)
193(75)	205(63)	213(61)	158(31)	42(11)	248(80)	155(50)	112(41)
140(33)	122(40)	103(39)	93(31)	38(8)	128(52)	138(45)	78(34)
63(40)	62(37)	58(27)	72(14)	43(8)	72(51)	57(30)	70(13)

1

EJEMPLO 4

5

Este ejemplo ilustra el uso de diversos materiales aditivos en combinación con las composiciones de aglutinante de esta invención, a saber, fosfatos de metal, compuestos de metal alcalinotérreo y alcoholes polihídricos.

10

Las composiciones de fosfato de aluminio borado y similares a aquellas del ejemplo 1 fueron preparadas. Las composiciones fueron diluidas con una solución acuosa (85 %) de ácido fosfórico. A estas composiciones se agregaron fosfato ácido de calcio, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, carbonato de magnesio, silicato de magnesio y sorbitol en las proporciones indicadas en la Tabla IV. Las muestras fueron probadas como es detallada en los Ejemplos 1 y 3 con los siguientes resultados.

15

20

25

30

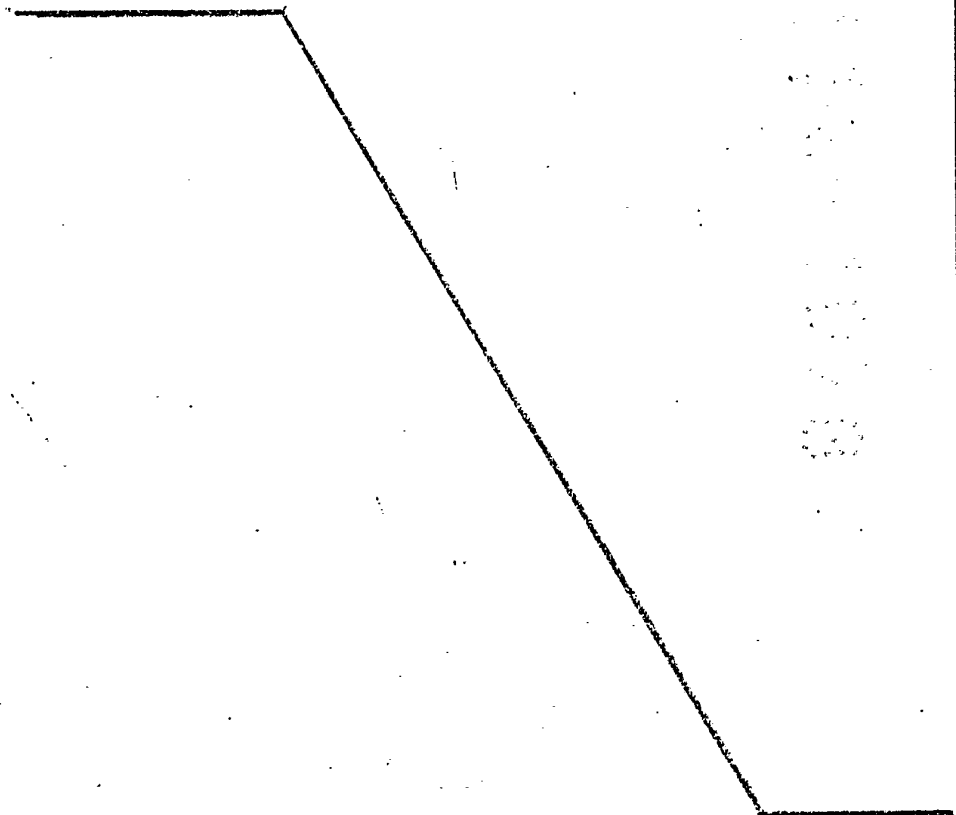


TABLA IV

	5	10	10	10	5
Composición de aglutinante moles de boro - por 100 moles de aluminio.					
Partes en peso de fosfato de aluminio horado y agua por 100 partes de arena de fundición.	3	3	3	3	5
Relación de fosfato aluminio borado 1 H ₃ PO ₄ en peso.	90/10	80/20	75/25	80/20	80/15
Material aditivo	Ca(H ₂ PO ₄) ₂		MG.SiO ₃		Sorbitol
Partes por 100 partes de arena de fundición	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
Resistencia a tensión y a rayado					
Fuera de caja	145(43)	175(69)	108(73)	95(64)	94(71) 68(71)
Después de horneado					
15 minutos a 176°C	167(57)	159(69)	182(54)	277(67)	260(47)
30 minutos a 176°C	213(45)	243(50)	282(52)	137(56)	151(55)
45 minutos a 176°C	180(61)	215(46)	153(54)	87(53)	117(39)
Después de horneado por treinta minutos y exposición a humedad relativa a 90% por dos horas.					
	52(31)	15(16)	210(15)	40(17)	40(36)

TABLA IV

1				
	Composición de aglutinante moles de boro - por 100 moles de aluminio.		5	
5	Partes en peso de fosfato de aluminio borado y agua por 100 partes de arena de fundición.		3	
10	Relación de fosfato aluminio borado 1 H ₃ PO ₄ en peso.	90/10	80/20	7/25
	Material aditivo	Ca(H ₂ PO ₄) ₂		
15	Partes por 100 partes de arena de fundición	0.3	0.3	0.3
	Resistencia a tensión y a rayado			
	Fuera de caja	145(43)	175(69)	108(73)
	Después de horneado			
20	15 minutos a 176° C	167(57)	139(69)	182(54)
	30 minutos a 176° C	213(45)	243(50)	282(52)
	45 minutos a 176° C	180(61)	225(46)	153(54)
25	Después de horneado por treinta minutos y exposición a humedad relativa a 90 % por dos horas.	52(31)	15(16)	210(15)
30				

TABLA IV

ti-
-
umi

os-
ra-
ar-
ii-

	5	10	10	5
	3	3	3	5
	90/10	80/20	75/25	80/15
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Mg.SiO ₃		Sorhitol
	0.3	0.3	0.3	0.5
n	145(43)	175(69)	108(73)	96(64)
	167(57)	139(69)	182(54)	277(67)
	213(45)	243(50)	282(52)	137(56)
	180(61)	225(46)	153(54)	87(53)
	52(31)	15(16)	210(15)	40(17)
				40(36)

1 En resumen, la Patente de Invención que se
solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1.- Un procedimiento para la fabricación de
formas de moldeo de fundición que comprenden composición de
aglutinante que contiene:

(a) hidrógeno fosfato de aluminio borado que
contiene una relación molar de fósforo
10 con respecto a aluminio de aproximadamente
2:1 hasta 5:1 y desde aproximadamente 3
hasta 40 mol por ciento de boro basado
sobre los moles de aluminio,

(b) agua; y

(c) agente de curado que comprende amoníaco
15 o una amina,

(d) opcionalmente, un compuesto de metal alcali-
linotérrero;

(e) opcionalmente, un fosfato de metal; y

(f) opcionalmente, un alcohol polihídrico y/o

20 un ácido carboxílico orgánico sólido, un
fosfato de metal en donde la cantidad de
fosfato de aluminio es de aprox. 50 a 95%
en peso basado sobre el peso total del fos-
fato de aluminio y el agua, y la cantidad
25 de agua es desde aproximadamente 5 hasta
50 % en peso basado sobre el peso total del
fosfato de aluminio y el agua;
cuyo procedimiento comprende:

(i) hacer reaccionar un reactivo que contiene
30 óxido de aluminio en una fuente de ácido
fosfórico y una fuente de boro;

1

(ii) Opcionalmente, combinar el producto de la etapa anterior, con un compuesto de metal alcalinotérreo;

5

(iii) opcionalmente, combinar el producto de la etapa (i) ó (ii) con un alcohol polihídrico y/o un ácido carboxílico orgánico sólido;

(iv) opcionalmente, combinar con un fosfato de metal;

(v) curar el compuesto obtenido en cualquiera de las etapas anteriores con amoníaco o una amina;

10

(B) Introducir la composición de aglutinante de fundición obtenida en la etapa A) en un patrón y

15

(C) Curar la composición de fundición haciendo fluir un gas de cura seleccionado del grupo formado por amoníaco y aminas gaseosas a través de dicha composición de fundición por un tiempo al menos suficiente para que la composición se convierta en autoconsistente; opcionalmente, purgar haciendo fluir un gas de purga; se parar el molde de fundición así obtenido, y, si se desea, hornear.

20

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde el hidrógeno fosfato de aluminio borado contiene boro en una cantidad de aproximadamente 5 hasta 30 mol por ciento basado sobre los moles de aluminio.

25

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde el hidrógeno fosfato de aluminio borado contiene boro en una cantidad de aproximadamente 10 hasta 25 mol % basado sobre los molés de aluminio.

30

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde el hidrógeno fosfato de aluminio borado contiene una relación molar de fósforo con respecto a los moles totales de aluminio y boro desde aproximadamente 2.5:1 a 3.5:1.

1

5.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde el hidrógeno fosfato de aluminio borado contiene una relación molar de fósforo con respecto a moles totales de aluminio y boro de aproximadamente 2.8:1 hasta 3.2:1.

5

6.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde el hidrógeno fosfato de aluminio borado contiene boro en una cantidad entre aproximadamente 10 y 25 mol % basados sobre los moles de aluminio y en donde la relación molar de fósforo con respecto a moles totales de aluminio y boro es entre aproximadamente 2.8:1 hasta 3.2:1.

10

7.- Un procedimiento según la reivindicación 1, donde la composición incluye además un material alcalino térreo que contiene un metal alcalinotérreo en forma de su óxido simple o compuesto o hidróxido en una cantidad hasta de 30 partes en peso por cada cien partes de hidrógeno fosfato de aluminio borado.

15

8.- Un procedimiento según la reivindicación 7, en donde el material de metal alcalinotérreo está seleccionado del grupo formado por óxido de calcio, óxido de magnesio, silicato de calcio, aluminato de calcio, silicato de aluminio y calcio, silicato de magnesio y aluminatos de magnesio.

20

25

9.- Un procedimiento según la reivindicación 1, donde la composición comprende, además, alcohol polihídrico sólido soluble en soluciones acuosas del fosfato de aluminio y conteniendo por lo menos dos átomos de carbono adyacentes cada uno teniendo directamente unido al mismo un grupo hidroxilo, y sus tautómeros ceto en donde la cantidad de hidrógeno fosfato de aluminio borado es de aproximadamente 50 hasta 95 % en peso basado sobre el peso total de fosfato de aluminio y la cantidad de agua es de aproximadamente quince a cincuenta por ciento en peso basado sobre el peso total de fosfato de aluminio y agua; y la cantidad

30

1 del alcohol es de aproximadamente 0.5 hasta 25 % en peso
basado sobre el peso total del fosfato de aluminio y el al-
cohol.

5 10.- Un procedimiento según la reivindicación
9, en donde el alcohol polihídrico es sorbitol.

10 11.- Un procedimiento según la reivindica-
ción 1, donde la composición comprende además ácido carbo-
xílico orgánico sólido soluble en soluciones acuosas del hi-
drógeno fosfato de aluminio borado y conteniendo cuando me-
nos dos sustituyentes seleccionados del grupo que consiste
de por lo menos dos grupos de ácido carboxílico; y por lo
menos un grupo hidroxilo, o sus tautómeros ceto, en donde
la cantidad de fosfato de aluminio es de aproximadamente
15 50 hasta 5 % en peso basado sobre el peso total de fosfato
de aluminio; la cantidad de agua es de aproximadamente 15
hasta 50 % en peso basado sobre el peso total del fosfato
de aluminio y el agua; y la cantidad del ácido es de apro-
ximadamente 0.5 hasta 25 % en peso basado sobre el peso to-
tal de fosfato de aluminio y ácido.

20 12.- Un procedimiento según la reivindica-
ción 1, donde la composición comprende además un fosfato de
metal.

13.- Un procedimiento según la reivindica-
ción 12, en donde el fosfato de metal es un fosfato de un
material seleccionado del grupo formado por hierro, cromo
y magnesio.

25 14.- Un procedimiento según la reivindicación
1, en donde la mezcla de fundición con forma recuperada en
la etapa (d) es horneada.

15.- Un procedimiento según la reivindicación
1, en donde el gas de cura es amoníaco.

30 16.- Un procedimiento según la reivindicación
1; en donde el gas de cura es una amina primaria, secunda-

1

ria o terciaria de etilo o de metilo.

5

17.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde la etapa de separar la mezcla de fundición con forma es precedida por hacer fluir un gas de purga no reactivo a través de la mezcla de fundición.

18.- Un procedimiento según la reivindicación 17, en donde el gas de purga no reactivo es aire.

19.- Un procedimiento según la reivindicación 17, en donde el gas de purga no reactivo es aire calentado.

10

20.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE FORMAS DE MOLDEO DE FUNDICION.

15

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

20

Madrid, 7 de Marzo de 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.D.



25

30