



ESPAÑA

6 NOV 1976  
Concedido el Registro de acuerdo  
con el artículo 14 de la Ley  
de Patentes de 1984 y según el  
contenido de la Memoria.

(11) NUMERO	464063	(10) A1
(21) ES		
(22) FECHA DE PRESENTACION	11-11-77	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
47651/76 8852/77	11 noviembre 1976 2 marzo 1977	INGLATERRA INGLATERRA
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UN ARTICULO DE MATERIAL PARTICULADO AGLOMERADO		
(71) SOLICITANTE (ES)		
FOSECO TRADING A.G.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Langenjohnstrasse 9, 7000 Chur, Suiza.		
(72) INVENTOR (ES)		
RAYMOND DOUGLAS GEORGE, JOHN STEVENSON.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO y POMBO.		

Esta invención se relaciona con un procedimiento de obtención de composiciones aglutinantes de silicato de metal alcalino, particularmente útiles en la producción de moldes y machos de fundición.

5                    Constituye una práctica común el usar soluciones acuosas de silicatos de metal alcalino, particularmente soluciones de silicato sódico, como aglutinantes para la arena en la producción de moldes y machos de fundición. Estas soluciones contienen normalmente 40-50% en peso de un silicato sódico que tiene una relación  $SiO_2:Na_2O$  de 2:1 a 3:1. Según un procedimiento, la solución de silicato sódico se mezcla con arena y la mezcla resultante se conforma en un molde o macho. A continuación se insufla dióxido de carbono gaseoso a través del molde o macho y, debido a la reacción química entre el silicato sódico y el dióxido de carbono, se obtiene un molde o macho aglutinado. Según otro procedimiento, se mezcla el denominado endurecedor, que puede ser, por ejemplo, una mezcla de diacetina y triacetina, con silicato sódico y arena, y la mezcla se conforma en un molde o macho, el cual tras el reposo endurece debido a la reacción química entre el endurecedor y el silicato sódico.

10

15

20

Una desventaja de ambos procedimientos es que después de la colada, resultan difíciles de romper los moldes y machos y separarlos del metal colado y solidificado. Esto puede ser particularmente desventajoso en el caso de machos de forma compleja o cuando los moldes y machos se utilizan para la producción de artículos colados metálicos que son colados a elevadas temperaturas, por ejemplo artículos colados de acero. En consecuencia, se han

25

30

llevado a cabo numerosas propuestas en el pasado para añadir materiales, los denominados agentes disgregantes, a la mezcla de arena y silicato sódico, que faciliten la disgregación o desintegración del molde o macho de arena después de efectuar la colada.

Entre los agentes disgregantes utilizados se encuentra una variedad de carbohidratos y materiales que contienen carbohidrato, tales como derivados de celulosa, almidones y azúcares, por ejemplo sucrosa y dextrina.

Es conocido el empleo, en la fabricación de artículos de papel, de composiciones adhesivas que contienen un silicato de metal alcalino y dextrina borada (véase por ejemplo Patente USA No. 3.433.691). La dextrina borada se produce añadiendo un borato de metal alcalino a una dispersión acuosa de dextrina, la cual es una mezcla coloidal formada por hidrólisis de almidón. Dichas composiciones tienen un nivel muy bajo de solubilidad en agua y las composiciones son difíciles de manejar puesto que la dextrina flota del resto de la composición. La flotación de la dextrina se puede evitar por incorporación de una arcilla hinchante pero la composición resultante es extremadamente viscosa (véase por ejemplo Patente USA No. 3.767.440). Dicha composición no es adecuado para utilizarse como aglutinante de arenas de fundición.

Por la Patente británica No. 1.309.606, se

conoce adicionalmente la utilización, como aglutinante de fundición, de una solución de silicato de metal alcalino y un adyuvante que comprende un producto de condensación polimérico, líquido, homogéneo, tomado por calentamiento conjunto de un azúcar reductor, urea y formaldehído y utilizando, por ejemplo, borax como ajustador del pH. El borax se puede añadir también a una arena de fundición que contiene silicato acuoso de metal alcalino y el adyuvante como endurecedor para el silicato de metal alcalino. La adición recomendada es de 3-12 % en peso de silicato de metal alcalino y adyuvante. Dicha adición es demasiado elevada para disolver eficazmente el borax en la solución de silicato de metal alcalino y, cuando se utiliza en concentraciones menores como ajustador del pH, el borax solamente sirve para una finalidad útil cuando se añade a los componentes de adyuvante. Por otra parte, cuando se incorpora en el adyuvante, el carbohidrato no retiene su identidad como tal.

Se ha encontrado ahora que si se complejan ciertos carbohidratos con ciertas sales de oxianiones, especialmente boratos, los complejos formados se pueden utilizar ventajosamente en asociación con aglutinantes de silicato de metal alcalino para arenas de fundición.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una composición aglutinante en solución acuosa ob-

tenida mezclando:

(i) un silicato de metal alcalino,

(ii) un carbohidrato sustancialmente soluble  
en agua elegido entre glicanos, oligosacáridos de glicanos,  
5 glicanitoles, derivados de glicanitol de oligosacáridos  
y monosacáridos y disacáridos y sus derivados, y

(iii) un oxianión de boro, estaño, germano,  
teluro o arsénico, que puede formar con el carbohidrato  
un complejo soluble en agua.

10 De acuerdo con otra característica de la in-  
vención se proporciona un procedimiento para producir un  
artículo de material particulado aglutinado, tal como un  
macho o molde de fundición, que comprende conformar a la  
forma deseada una mezcla que comprende material particula-  
15 do y una composición aglutinante en solución acuosa obteni-  
da mezclando:

(i) un silicato de metal alcalino,

(ii) un carbohidrato sustancialmente soluble  
en agua elegido entre glicanos, oligosacáridos de glicanos,  
20 glicanitoles, derivados de glicanitol de oligosacáridos  
y monosacáridos y disacáridos y sus derivados, y

(iii) un oxianión de boro, estaño, germano,  
teluro o arsénico, que puede formar con el carbohidrato  
un complejo soluble en agua.

25 El silicato de metal alcalino preferido es

---

silicato sódico. La relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  del silicato sódico puede variar ampliamente, por ejemplo desde 2:1 a 3,5:1, pero se prefieren los silicatos sódicos que tienen una relación de 2:1 a 2,5:1 aproximadamente.

5 Pueden emplearse mezclas de dos o más carbohidratos y/o dos o más oxianiones.

Los glicanos son derivados poliméricos de monosacáridos con o sin grupos terminales de azúcar reductor. El constituyente monosacárido puede ser una aldosa o una cetosa. Ejemplos de glicanos son glucanos (polímeros de glucosa), xilanos (polímeros de xilosa) y gluco-xilanos (copolímeros de glucosa y xilosa).

10

En general los glicanos de peso molecular elevado, tal como almidón, amilosa y amilopeptina, son inadecuados para utilizarse en las composiciones aglutinantes según la invención, puesto que los mismos no son solubles en agua. Los glicanos adecuados se encuentran como componentes de hidrolisatos de almidón o jarabes de glucosa.

15

Los oligosacáridos de glicanos son derivados de glicanos producidos por procedimientos ácidos, enzimáticos u otros procedimientos que causan la ruptura del enlace glicosídico en el glicano principal. Los oligosacáridos de glicanos adecuados se encuentran como componentes de hidrolisatos de almidón o jarabes de glucosa.

20

Los glicanitoles son productos obtenidos por

25

reducción de glicanos. El constituyente monosacárido del glicano puede ser una aldosa o una cetosa. Durante la producción de un glicanitol, la configuración estereoquímica del grupo final aldosa o cetosa sustituido puede re-  
5 tenerse o puede existir una conversión en el derivado de alcohol polihídrico derivado. Por ejemplo, la reducción de un grupo final reductor sustituido, tal como un grupo final glucosa sustituido, en una dextrina de almidón, se puede presentar con retención de la configuración para  
10 rendir un derivado de glucitol sustituido (tal como sorbitol) o con alguna conversión a un derivado de manitol sustituido en donde se altera la configuración del carbono (II). Los glicanitoles adecuados se encuentran como componentes de hidrolisatos de almidón hidrogenado.

15 Los derivados de glicanitol de oligosacáridos son productos obtenidos por reducción de oligosacáridos de glicano y se encuentran, por ejemplo, como componentes de hidrolisatos de almidón hidrogenado. Otros ejemplos de derivados de glicanitol de oligosacáridos son los derivados  
20 de disacáridos tales como maltitol (derivado de maltosa) y lactitol (derivado de lactosa).

Ejemplos de monosacáridos adecuados incluyen glucosa, mannososa y fructosa. Ejemplos de disacáridos adecuados incluyen sucrosa, maltosa y lactosa.

25 Ejemplos de derivados de monosacáridos adecua

5 dos incluyen hexitales que se producen por reducción de sus correspondientes hexosas, por ejemplo sorbitol que se produce por reducción de glucosa o gulosa y manitol que se produce por reducción de manosa, y pentitales que se producen por reducción de sus correspondientes pentosas, por ejemplo xilitol que se produce por reducción de xilosa.

10 Pueden usarse materiales que contienen carbohidratos, disponibles en el comercio, que pueden contener uno o más carbohidratos. Ejemplos de tales materiales incluyen molasas procedentes del refinado de sucrosa, suero procedente del procesado de la leche, azúcar invertida o azúcar parcialmente invertida que es una mezcla de sucrosa, fructosa y glucosa, y los jarabes de glucosa indicados anteriormente.

20 Igualmente, se pueden emplear derivados de carbohidratos en los cuales la estructura está modificada de forma distinta a la presencia de un grupo terminal reductor por procedimientos tales como eterificación, esterificación u oxidación. Ejemplos de tales derivados son jarabes de almidón oxidados, ésteres de almidón y éteres carboxialquílicos de almidón.

25 Los carbohidratos preferidos son carbohidratos "estabilizados" cuyo poder reductor ha sido eliminado al objeto de hacer que los carbohidratos sean esencialmen-

te estables en medios alcalinos.

Los carbohidratos estabilizados se pueden producir por hidrogenación o mediante otros procesos que eliminan el poder reductor, tales como eterificación, esterificación u oxidación o por reacción con urea o derivados de urea.

Ejemplos de carbohidratos estabilizados son glicanitoles, derivados de glicanitol de oligosacáridos, hexitoles y pentitoles.

Los carbohidratos estabilizados preferidos son los hidrolisatos de almidón estabilizado descritos en las solicitudes británicas copendientes Nos. 37884/75 y 33873/76. Estos hidrolisatos de almidón estabilizados se pueden preparar a partir de hidrolisatos de almidón que tienen un equivalente dextrosa entre 5 y 100, preferiblemente entre 5 y 75 y más preferiblemente entre 10 y 40. El equivalente dextrosa se define como el poder reductor, es decir el contenido en azúcar reductor de un hidrolisato de almidón, expresado como D-glucosa, sobre una base seca. El hidrolisato de almidón se puede estabilizar por oxidación selectiva, por reacción con urea o derivados de urea o por hidrogenación. El método preferido es la hidrogenación catalítica con hidrógeno. Después de la estabilización, el equivalente dextrosa del hidrolisato de almidón se reduce por debajo de 5, preferiblemente por debajo

de 2 y más preferiblemente por debajo de 0,5.

El oxianión se puede añadir a la composición en forma de una sal oxianión o puede formarse una sal oxianión in situ como resultado de la interacción entre un ácido que contiene el oxianión o un óxido y álcali añadido o álcali contenido en el silicato del metal alcalino.

Ejemplos de sales de oxianiones adecuadas incluyen sales de oxianiones de metal alcalino tales como metaborato sódico, tetraborato sódico, pentaborato sódico, germanato sódico, estannato sódico, telurito sódico y arsenito sódico. De las sales oxianiones de estaño, telurio y arsénico, se prefieren respectivamente los estannatos, teluritos y arsenitos. Las sales oxianiones más preferidas son los boratos de metal alcalino puesto que los mismos pueden encontrarse fácilmente y a precio económico.

Ejemplos de sales de oxianiones formadas in situ son un borato de metal alcalino formado por interacción entre ácido bórico u óxido bórico y un álcali, por ejemplo, el álcali del silicato de metal alcalino, y un germanato de metal alcalino formado por reacción entre dióxido de germanio y un álcali.

Podrá apreciarse que para cualquier carbohidrato dado, pueden existir una o más sales oxianiones que proporcionan los resultados óptimos y que tales sales se eli-

girán preferiblemente entre las sales oxianiones disponibles.

La composición aglutinante se puede añadir al material particulado como adiciones separadas de soluciones acuosas del silicato de metal alcalino, carbohidrato o sal de oxianión, o se pueden premezclar dos cualquiera de los componentes o los tres. El premezclado de la sal oxianión con una solución acuosa del carbohidrato o con el silicato acuoso de metal alcalino y la adición separada del tercer componente, o el premezclado de los tres componentes, son los métodos preferidos. Sin embargo, el método adoptado para añadir la composición aglutinante es en cierto grado dependiente del material carbohidrato particular usado puesto que algunos materiales de carbohidrato, por ejemplo carbohidratos que contienen azúcares reductores reaccionan con los silicatos de metal alcalino y por consiguiente no se pueden premezclar con el silicato de metal alcalino y almacenarse. Cuando el carbohidrato y el silicato de metal alcalino no se pueden premezclar para el almacenamiento, puede ser conveniente disolver parte de la sal oxianión en el silicato de metal alcalino y parte en una solución acuosa del carbohidrato.

La composición aglutinante contendrá normalmente 16-47% en peso de silicato de metal alcalino y 2-45% en peso de carbohidrato.

El contenido mínimo en oxianión será del orden de 0,1 % en peso de la composición aglutinante acuosa, mientras que el contenido máximo en oxianión se determinará por el límite de solubilidad de una sal oxianión particular en la composición aglutinante acuosa y, por consiguiente, puede variar muy ampliamente. Resultan normales los contenidos en sal oxianión de hasta 5% en peso del aglutinante acuoso.

Preferiblemente, la cantidad de oxianión presente es suficiente para complejar prácticamente todo el carbohidrato presente.

Las composiciones aglutinantes preferidas contienen 26-45 % en peso de silicato de metal alcalino, 3-27% en peso de carbohidrato y 0,5-2 % en peso de sal oxianión.

La composición real de una combinación particular de silicato de metal alcalino, carbohidrato y oxianión, dependerá de diversos factores tales como naturaleza del carbohidrato, grado de solubilidad mutua de los tres componentes, relación de óxido de metal alcalino a sílice en el silicato de metal alcalino y naturaleza del oxianión.

Si bien la composición aglutinante ha sido descrita teniendo tres componentes esenciales, podrá apreciarse que pueden estar presentes otros ingredientes, pre-

feriblemente en cantidades relativamente menores, por ejemplo, colorantes o aditivos conocidos en la técnica para mejorar el acabado superficial de artículos metálicos moldeados.

5                    La composición aglutinante de la invención se puede utilizar para aglutinar diversos materiales particulados, pero resulta particularmente útil para aglutinar materiales refractarios particulados, tales como arenas de sílice, olivina, cromita y zircón en la fabricación de moldes o machos de fundición. Después de la producción, el molde o macho se puede endurecer por inyección de gas de dióxido de carbono o alternativamente se puede añadir un agente endurecedor químico para el silicato de metal alcalino, por ejemplo una mezcla de ésteres acetatos de glicerol, a la composición aglutinante de arena, antes  
10                    de formarse los moldes o machos.  
15                   

Las composiciones aglutinantes mejoradas de la invención ofrecen diversas ventajas cuando se utilizan en la producción de machos o moldes de fundición.

20                    Cuando los moldes y machos se endurecen por gasificación con dióxido de carbono, el tiempo de gasificación, comparado con la práctica normal, puede reducirse, resultando así en un ahorro de dióxido de carbono y existiendo menos tendencia al "sobregasificado" en comparación con otros aglutinantes de silicato.

Adicionalmente, los moldes y machos tienen una mayor resistencia inmediatamente después del gasificado y después del almacenamiento en condiciones secas o húmedas, y aunque se obtiene una resistencia incrementada, no se perjudican las propiedades de "disgregación"; es decir la capacidad para disgregar y separar los moldes y machos del metal fundido solidificado.

Con ambas arenas aglutinadas con silicato, gasificadas con dióxido de carbono y endurecidas químicamente, es posible reducir la cantidad de silicato sódico usado en comparación con la práctica normal. Las propiedades de disgregación de las arenas aglutinadas con silicato sódico y el acabado superficial de los artículos metálicos colados producidos utilizando dichas arenas, son aceptados por el contenido en sosa del aglutinante de silicato sódico. De este modo, una reducción de la cantidad de silicato sódico no solo produce una ventaja económica ya que se traduce en un ahorro de silicato sódico, sino también proporciona mejores propiedades de disgregación de la arena y un acabado superficial mejorado de los artículos metálicos fundidos producidos utilizando la arena. Por otra parte, y debido a la disminución de la cantidad de sosa residual en la arena después de la colada, la arena es más fácilmente recuperable para su reutilización.

Los siguientes ejemplos servirán para ilustrar

la invención y demostrar el empleo de carbohidratos representativos y oxianiones representativos.

EJEMPLO 1

5 Se preparan tres composiciones aglutinantes como sigue:

(1) 20% en peso de jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado (una mezcla de glicanitoles, derivados de glicanitol de oligosacáridos, monosacáridos reducidos y disacáridos reducidos) derivado de almidón de patata y que  
10 tiene un equivalente dextrosa de 30 aproximadamente antes de la hidrogenación y de 0,005 después de la hidrogenación y un contenido en hidrolisato de almidón del 65% en peso, con 80% en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 2,4:1 y un contenido  
15 en silicato sódico del 46% en peso.

(2) Se disuelven 10 partes en peso de metaborato sódico hidratado en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón utilizado para preparar el aglutinante  
20 (1). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (1).

(3) Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón utilizado para preparar el aglutinante (1).  
25 Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en

peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (1).

5 Como resultado de la interacción química entre el hidrolisato de almidón y el metaborato sódico y tetra-  
borato sódico respectivamente, que produce un aumento de  
viscosidad del jarabe de hidrolisato de almidón, los aglu-  
tinantes (2) y (3) son de mayor viscosidad que el agluti-  
nante (1). Para eliminar los efectos posibles de las varia-  
ciones de viscosidad en cualquiera de los resultados del  
10 ensayo, la viscosidad de los aglutinantes se ajusta con  
agua a una viscosidad de 1.200 cp medida con un viscosímetro  
Brookfield LVF.

15 Se mezclan 3,5 partes en peso de cada una de las composiciones aglutinantes con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS Finura No. 44). Las mezclas arena-  
aglutinante se utilizan entonces para preparar machos ci-  
líndricos AFS standard de 50 mm de altura por 50 mm de  
diámetro. Los machos se gasifican durante varios tiempos  
con dióxido de carbono gaseoso a 25°C, 0,35 kg/cm<sup>2</sup> de  
20 presión lineal y 0,5 litros/minuto de velocidad de flujo.

Las resistencias a la compresión de los machos producidos se miden a continuación:

- (a) sobre muestras inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado,
- 25 (c) sobre muestras almacenadas durante 24 horas en una at-

mósfera de laboratorio relativamente seca,

(c) sobre muestras almacenadas durante 24 horas bajo condiciones húmedad (25-27°C, humedad relativa 90%).

Los resultados se ofrecen en la siguiente

5 tabla:

	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
Tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	100
<u>Aglutinante 1</u>						
en estado gasificado	27	45	90	113	145	156
en almacenamiento en seco	317	230	214	140	84	72
en almacenamiento en húmedo	164	139	117	130	108	115
<u>Aglutinante 2</u>						
en estado gasificado	28	51	102	142	191	198
en almacenamiento en seco	460	424	288	221	183	141
en almacenamiento en húmedo	216	207	180	140	120	111
<u>Aglutinante 3</u>						
en estado gasificado	48	82	138	183	208	212
en almacenamiento en seco	513	442	331	253	192	174
en almacenamiento en húmedo	247	247	196	139	122	121

Estos resultados demuestran que el tiempo de gasificado no solo afecta a la resistencia en estado gasificado sino también a la resistencia después del almacenamiento durante 24 horas. Para conseguir una resistencia en

estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  utilizando el aglutinante (1), se requiere un tiempo de gasificado de unos 25 segundos y una resistencia de aproximadamente  $12 \text{ kg/cm}^2$  se obtendría después de 24 horas de almacenamiento en seco.

5                    En comparación, el aglutinante (2) requiere solamente unos 20 segundos y se traduce en una resistencia de unos  $20,5 \text{ kg/cm}^2$  después de 24 horas de almacenamiento en seco, mientras que el aglutinante (3) requiere solo aproximadamente 15 segundos y se traduce en una resistencia de  
10 unos  $26,25 \text{ kg/cm}^2$  después de 24 horas de almacenamiento en seco.

De este modo, el uso de aglutinantes (2) y (3) se traduce en un ahorro del gas dióxido de carbono y proporciona también resistencias mejoradas después del almacenamiento tanto en seco como en húmedo.  
15

#### EJEMPLO 2

Se preparan tres composiciones aglutinantes como sigue:

(4)                    Se mezcla 20% en peso de una solución acuosa al 70% en peso de sorbitol con 80% en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  de 2,4 : 1 y un contenido en silicato sódico del 46% en peso.  
20

(5)                    Se disuelven 10 partes en peso de metaborato sódico hidratado en 100 partes en peso de la solución de sor  
25

bitol usada para preparar el aglutinante (4). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (4).

- 5 (6) Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso de la solución de sorbitol usada para preparar el aglutinante (4). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (4).
- 10

El aglutinante (4) tiene una viscosidad de 660 cp, el aglutinante (5) una viscosidad de 710 cp y el aglutinante (6) una viscosidad de 1.060 cp.

- Se mezclan 3,5 partes en peso de cada una de las composiciones aglutinantes con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS finura No. 44). Las mezclas de arena-aglutinante se usan entonces para preparar machos cilíndricos standard AFS de 50 mm de altura por 50 mm de diámetro. Los machos se gasifican durante varios tiempos con dióxido de carbono a 24,5 - 25°C, 0,35 kg/cm<sup>2</sup> de presión lineal y 5,5 litros/minuto de velocidad de flujo.
- 15
- 20

A continuación se miden las resistencias a la compresión de los machos producidos:

- (a) sobre muestras inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado,
- 25

(b) sobre muestras almacenadas durante 24 horas en una atmósfera de laboratorio relativamente seca (17-20°C, humedad relativa 50-55%),

5 (c) sobre muestras almacenadas durante 24 horas bajo condiciones húmedas (24,5-25°C, humedad relativa 90-95%),

Los resultados se ofrecen a continuación:

Tiempo de gasificado (segs)	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
<u>Aglutinante 4</u>						
en estado gasificado	-	-	58	98	158	186
en almacenamiento en seco	447	325	262	205	125	103
en almacenamiento en húmedo	158	158	175	170	162	187
<u>Aglutinante 5</u>						
en estado gasificado	-	32	72	105	159	171
en almacenamiento en seco	442	342	253	205	147	105
en almacenamiento en húmedo	172	175	170	160	140	172
<u>Aglutinante 6</u>						
en estado gasificado	-	49	88	124	156	165
en almacenamiento en seco	482	420	280	240	115	105
en almacenamiento en húmedo	195	200	180	185	185	212

10 Los aglutinantes (4), (5) y (6) proporcionan resultados similares en términos de la resistencia a la compresión de los machos almacenados bajo condiciones de almacenamiento tanto secas como húmedas, pero los aglutinantes

(5) y (6) son superiores al aglutinante (4) en relación con la velocidad de gasificado. Para conseguir una resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  usando el aglutinante (4), se requiere 31 segundos mientras que utilizando el aglutinante (5) se requieren 28 segundos y con el aglutinante (6) se requieren 23 segundos.

EJEMPLO 3

Se prepara la composición aglutinante (7) como sigue:

Se dispersan 10 partes en peso de estannato sódico en 9 partes en peso de agua y la dispersión acuosa resultante se mezcla con 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón usado para preparar el aglutinante (1) del ejemplo 1. La viscosidad de la mezcla de jarabe de hidrolisato de almidón-estannato sódico es de 2.000 cp. Se mezcla entonces 20% en peso de la mezcla con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (1) del ejemplo 1. Se añade agua a la mezcla resultante para reducir la viscosidad a 1.470 cp.

La composición aglutinante (7) se ensaya en comparación con la composición aglutinante (1) usando el proceso descrito en el ejemplo 1. La temperatura de gasificado es de 25-25,5°C, las condiciones de almacenamiento en seco son de 22-23°C y humedad relativa del 52-56 % y las condiciones de almacenamiento en húmedo son de 23-24°C y una humedad relativa de 90-95%.

Bajo las condiciones del ensayo, el aglutinante (1) requiere un tiempo de gasificado de 21 segundos para conseguir una resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que el aglutinante (7) requiere solamente 17,5 segundos. Las resistencias máximas obtenibles en almacenamiento en seco o en húmedo son similares para ambas composiciones aglutinantes, incluso aunque la composición aglutinante (7) contiene menos aglutinante real que la composición aglutinante (1). Debido a su menor contenido real en aglutinante, la composición aglutinante (7) introduciría menos sosa en una arena de fundición en comparación con la composición aglutinante (1) en el caso de que se utilicen las dos composiciones aglutinantes en la forma descrita en el ejemplo.

15

EJEMPLO 4

Se preparan dos composiciones aglutinantes como sigue:

20

(8) Se mezcla 20% en peso de un jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado con 80% en peso de una solución de silicato sódico acuosa que tiene una relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 2,2:1 y una viscosidad de 770 cp medida en un viscosímetro Brookfield RVF.

25

El jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado se deriva de almidón de maíz, tiene un equivalente dextrosa de aproximadamente 33 antes de la hidrogenación e inferior

a 0,2 después de la hidrogenación.

El contenido en sólidos del jarabe se reduce desde 75% en peso a 68% en peso con agua antes de mezclar el jarabe con la solución de silicato sódico.

- 5 (9) Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón usado para preparar el aglutinante (8). El contenido en sólidos del jarabe previamente había sido reducido desde 75% a 68% en peso con agua. Se mezcla 20% en  
10 peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (8).

- 15 La viscosidad de cada uno de los aglutinantes se ajusta a 770 cp medida con un viscosímetro Brookfield LVF por adición de agua.

- 20 La composición aglutinante (9) se ensaya en comparación con la composición aglutinante (8) usando el proceso descrito en el ejemplo 1. La temperatura de gasificado es de 20,5-21,5°C, las condiciones de almacenamiento en seco son de 19-22°C y una humedad relativa de 47-51% y las condiciones de almacenamiento en húmedo son de 21°C y una humedad relativa de 90-95%.

Los resultados se ofrecen en la siguiente tabla:

	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
Tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	120
<u>Aglutinante (8)</u>						
en estado gasificado	-	30	58	78	109	136
en almacenamiento en seco	650	371	292	203	118	96
en almacenamiento en húme do	139	153	121	96	85	76
<u>Aglutinante (9)</u>						
en estado gasificado	-	34	79	118	165	194
en almacenamiento en seco	789	631	459	359	217	139
en almacenamiento en húme do	211	182	182	149	125	132

El aglutinante (9) es superior al aglutinante (8) en términos de velocidad de gasificado y resistencia obtenible y los machos que contienen el aglutinante (9) tienen también mejores propiedades de almacenamiento bajo condiciones de almacenamiento secas o húmedas. Para conseguir una resistencia en estado gasificado de 7 kg/cm<sup>2</sup>, utilizando el aglutinante (8) se requieren 47 segundos, mientras que empleando el aglutinante (9) solamente se necesitan 24 segundos. Después del almacenamiento en seco durante 24 horas, los machos gasificados a 7 kg/cm<sup>2</sup> y que contienen aglutinante (8) tienen una resistencia a la compresión de 10 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que los machos similares que contienen

aglutinante (9) tienen una resistencia a la compresión de de 29,5 kg/cm<sup>2</sup>.

EJEMPLO 5

5           Se preparan dos composiciones aglutinantes como sigue:

10           (10)       Se mezcla 20 % en peso de jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado derivado de almidón de maíz y que tiene un equivalente dextrosa inferior a 0,1 y un contenido en hidrolisato de almidón de aproximadamente 65 % en peso, con 80 % en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación SiO<sub>2</sub> : Na<sub>2</sub>O de 2,2:1 y una viscosidad de 770 cp a 20°C, medida en un viscosímetro Brookfield RVF.

15           (11)       Se disuelven 7,5 partes en peso de tetrabromato sódico anhidro en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón usado para preparar el aglutinante (10). Se mezcla 20 % en peso de la solución resultante con 80 % en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (10).

20           El hidrolisato de almidón usado para preparar los aglutinantes (10) y (11) tiene un equivalente dextrosa de aproximadamente 55 antes de la hidrogenación.

25           La viscosidad de cada aglutinante se ajusta por dilución con agua a 770 cp.

Las composiciones aglutinantes (10) y (11) se

comparan empleando el proceso descrito en el ejemplo 1.

La temperatura de gasificado es de 24-25°C, las condiciones de almacenamiento en seco son de 16-20°C y una humedad relativa de 48-52 % y las condiciones de almacenamiento en húmedo son de 26°C y una humedad relativa de 90-95 %.

Los resultados se ofrecen en la siguiente Tabla:

Tiempo de gasificado (segs)	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (10)						
en estado gasificado	-	-	45	69	117	150
en almacenamiento en seco	504	386	228	164	122	70
en almacenamiento en húmedo	143	128	128	108	122	114
Aglutinante (11)						
en estado gasificado	-	-	45	69	114	150
en almacenamiento en seco	560	526	450	342	284	220
en almacenamiento en húmedo	192	183	143	143	147	147

Los aglutinantes (10) y (11) proporcionan resultados similares en términos de velocidad de gasificado y resistencia alcanzable en estado gasificado. Empleando cada aglutinante, se requiere un tiempo de gasificado de unos 45 segundos para obtener una resistencia inicial de 7 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, el aglutinante (11) proporciona resistencias

bastante mayores en el almacenamiento. Empleando el aglutinante (11), una resistencia inicial tras el gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  aumenta a  $20,5 \text{ kg/cm}^2$  tras el almacenamiento en seco y a  $10,15 \text{ kg/cm}^2$  tras el almacenamiento en húmedo, mientras que con el aglutinante (10) la resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  aumenta a solo  $9,5 \text{ kg/cm}^2$  tras el almacenamiento en seco y a  $8,2 \text{ kg/cm}^2$  tras el almacenamiento en húmedo.

EJEMPLO 6

Se preparan dos composiciones aglutinantes como sigue:

Los aglutinantes (12) y (13) se preparan según los métodos descritos respectivamente para los aglutinantes (10) y (11), usando un hidrolisato de almidón hidrogenado diferente derivado de almidón de maiz y que tiene un equivalente dextrosa inferior a 0,15 y un contenido en hidrolisato de almidón del 63 % en peso. El hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar los aglutinantes (12) y (13) contienen predominantemente maltosa hidrogenada

La viscosidad de los aglutinantes (12) y (13) se ajusta por dilución con agua a 760 cp.

Se mezclan 3,5 partes en peso de cada una de las composiciones aglutinantes (12) y (13) con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS finura No. 44). Las mezclas de arena-aglutinante se usan luego para preparar machos

cilíndricos standard AFS de 50 mm de altura por 50 mm de diámetro. Los machos se gasifican durante varios tiempos con dióxido de carbono a 21-22°C, 0,35 kg/cm<sup>2</sup> de presión lineal y 5,5 l/min. de velocidad de flujo.

5 A continuación se miden las resistencias a la compresión de los machos producidos sobre muestras inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado. Los resultados se ofrecen en la siguiente Tábla:

Tiempo de gasificado (segs)	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
<u>Aglutinante (12)</u> en estado gasificado	-	-	78	120	168	171
<u>Aglutinante (13)</u> en estado gasificado	-	48	96	138	168	180

10

Aunque las resistencias obtenibles son similares, la velocidad de gasificado es superior para el aglutinante (13). De éste modo, para conseguir una resistencia de gasificado de 7 kg/cm<sup>2</sup>, usando el aglutinante (12), se requieren 25 segundos de gasificado, mientras que utilizando el aglutinante (13) solamente se requieren 21 segundos, lo que representa un ahorro de 16 % aproximadamente en el consumo de gas.

15

EJEMPLO 7

5 Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso de una solución de maltitol. Se mezclan 20 partes en peso de una mezcla con 80 partes en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  de 2,2:1 y una viscosidad de 440 cp a 20°C, medida en un viscosímetro Brookfield RVF. La viscosidad del aglutinante resultante se ajusta con agua a 750 cp.

10 El aglutinante (14) se compara con el aglutinante (9) por el proceso descrito en el ejemplo 1. Las resistencias a la compresión de las muestras producidas se comparan:

- 15 (a) inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado,  
(b) después de 24 horas de almacenamiento en una atmósfera de laboratorio relativamente seca.

20 La temperatura del gas es de 21°C y las condiciones de almacenamiento son de 18-20°C y una humedad relativa del 48-51%.

Los resultados se ofrecen a continuación:

Tiempo de gasificado (segs)	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
<u>Aglutinante (14)</u>						
en estado gasificado	108	156	210	234	234	243
en almacenamiento en seco	564	464	376	314	280	256
<u>Aglutinante (9)</u>						
en estado gasificado	75	135	222	240	276	281
en almacenamiento en seco	750	636	513	450	306	284

Puede verse que el aglutinante (14) proporciona un rendimiento similar en comparación con el aglutinante (9).

5

EJEMPLO 8

Se preparan las siguientes composiciones aglutinantes:

10

(1) Se disuelven 9,9 partes en peso de ácido bórico en 100 partes en peso de un jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado derivado de almidón de maíz y que tiene un equivalente dextrosa inferior a 0,2 y un contenido en hidrolisato de almidón de aproximadamente 63% en peso. Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación SiO<sub>2</sub> : Na<sub>2</sub>O de 2,2:1 y una viscosidad de 710 cp a

15

20°C, medida en un viscosímetro Brookfield RVF.

5 (16) Se disuelven 9,9 partes en peso de ácido bórico y 3,3 partes en peso de hidróxido sódico en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar el aglutinante (15). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (15).

10 (17) Se disuelven 5,5 partes en peso de ácido bórico en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar el aglutinante (15). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (15).

15 (18) Se disuelven 5,5 partes en peso de óxido bórico y 3,14 partes en peso de hidróxido sódico en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar el aglutinante (15). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (15).

20 La viscosidad de los aglutinantes (15) a (18) se ajusta a 750 cp, en la forma necesaria.

25 El hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar los aglutinantes (15) - (18), tiene un equivalente de dextrosa, antes de la hidrogenación, de 33 aproximadamente.

Los aglutinantes (15) - (18) se comparan con los aglutinantes (8) y (9) usando el procedimiento descrito en el ejemplo 1. Las resistencias a la compresión de los machos producidos se determinan inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado. La temperatura del gas es de 21°C.

Los resultados se ofrecen a continuación:

	Resistencia a la compresión, kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
Tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (8) en estado gasificado	-	36	72	105	141	138
Aglutinante (9) en estado gasificado	30	60	123	168	222	232
Aglutinante (15) en estado gasificado	33	60	123	177	237	243
Aglutinante (16) en estado gasificado	30	54	117	162	225	252
Aglutinante (17) en estado gasificado	33	60	123	165	222	240
Aglutinante (18) en estado gasificado	33	58	123	183	234	234

La velocidad de gasificado y las resistencias alcanzables para los aglutinantes (9) y (15)-(18) son simi-

lares y todas ellas muy superiores a las exhibidas por el aglutinante (8).

5 En adición, la forma en la cual se introduce el compuesto borato en estos aglutinantes no altera el rendimiento mejorado de los aglutinantes. Los aglutinantes (9) y (15) - (18) tienen aproximadamente la misma concentración de compuestos boratos expresada como partes en peso de boro.

10 EJEMPLO 9

Se prepara la siguiente composición:

(19) Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar el aglutinante (8). La viscosidad de la solución resultante se reduce desde 4.500 a 1.100 cp.

15 Se mezclan 0,7 partes en peso de composición (19) con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS) finura No. 44. A continuación se mezclan, con la misma arena, 2,8 partes en peso de una solución acuosa de silicato sódico de una relación  $SiO_2 : Na_2O$  de 2,2:1 y una viscosidad de 440 cp.

20 Se mezclan 3,5 partes en peso de aglutinante (9) con 100 partes en peso de arena de sílice.

25 Estas dos mezclas de aglutinante-arena se comparan utilizando el proceso descrito en el ejemplo 1. Las

resistencias a la compresión de las muestras producidas se mide inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado. La temperatura del gas es de 21°C.

5

Los resultados se ofrecen en la siguiente tabla:

	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
Tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (9) en estado gasificado	33	66	111	147	192	225
Composición (19) + silicato sódico en estado gasificado	33	57	111	138	201	222

De este modo, el rendimiento mejorado proporcionado por el aglutinante (9) se mantiene en el caso de que el aglutinante se añada a la arena en dos partes como con la combinación de composición (19) y silicato sódico.

10

EJEMPLO 10

Se prepara la siguiente composición aglutinante:

(20) Se disuelven 3,14 partes en peso de dióxido de germanio y 2,4 partes en peso de hidróxido sódico en 100 partes en peso del hidrolisato de almidón hidrogenado usado

15

para preparar el aglutinante (8). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (8). La viscosidad del aglutinante resultante se ajusta a 700 cp por adición de agua.

5

La composición aglutinante (20) se ensaya en comparación con la composición aglutinante (8) usando el proceso descrito en el ejemplo 1. La temperatura de gasificado es de 25-25,5°C, las condiciones de almacenamiento en seco son de 19-21°C y una humedad relativa de 48-51% y las condiciones de almacenamiento en húmedo son de 25°C y una humedad relativa de 90-95%.

10

Los resultados se ofrecen a continuación:

tiempo de gasificado (sgs)	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (20)						
en estado gasificado	-	30	51	105	132	158
en almacenamiento en seco	715	642	378	270	128	128
en almacenamiento en húme do	200	172	143	122	100	108
Aglutinante (8)						
en estado gasificado	-	36	75	117	168	195
en almacenamiento en seco	820	757	575	400	300	200
en almacenamiento en húme do	228	212	212	172	135	114

La composición aglutinante (20) es superior a la composición aglutinante (8) en términos de velocidad de gasificado y resistencia obtenible y los machos que contienen aglutinante (20) tienen también mejores propiedades de almacenamiento bajo condiciones secas y húmedas. Para conseguir una resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  usando el aglutinante (8), se requieren 29 segundos, mientras que usando el aglutinante (20) solo se requieren 25 segundos. Después del almacenamiento durante 24 horas, los machos gasificados a  $7 \text{ kg/cm}^2$  y que contienen aglutinante (8) tienen una resistencia a la compresión de  $19,5 \text{ kg/cm}^2$  cuando se almacenan bajo condiciones secas y de  $8,7 \text{ kg/cm}^2$  cuando se almacenan bajo condiciones húmedas, mientras que los machos similares preparados utilizando el aglutinante (20) tienen una resistencia a la compresión de  $34 \text{ kg/cm}^2$  después del almacenamiento en seco y de  $13,2 \text{ kg/cm}^2$  después del almacenamiento en húmedo.

EJEMPLO 11

Se prepara la siguiente composición aglutinante:  
(21) Se disuelven 7,5 partes en peso de arsenito sódico en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado utilizado para preparar el aglutinante (8).

Se mezclan 20 partes en peso de la solución resultante con 80 partes en peso de la solución de silicato

sódico usada para preparar el aglutinante (8).

La viscosidad del aglutinante resultante se ajusta a 750 cp por adición de agua.

5 La composición aglutinante (21) se compara con el aglutinante (8) por el proceso descrito en el ejemplo 1. La temperatura de gasificado es de 21,5-22°C.

Los resultados son los siguientes:

	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
Tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (8) en estado gasificado	-	45	81	105	126	144
Aglutinante (21) en estado gasificado	39	84	118	147	153	156

10 Evidentemente, el aglutinante (21) exhibe una velocidad significativamente más rápida de desarrollo de resistencia. De este modo, el aglutinante (21) consigue una resistencia de 7 kg/cm<sup>2</sup> después de unos 15 segundos, mientras que el aglutinante (8) requiere 28 segundos de gasificado para conseguir la misma resistencia.

15

EJEMPLO 12

Se preparan las siguientes composiciones:

(23) Una solución acuosa de glucosa conteniendo 65%

en peso de glucosa.

(24) Se disuelven 7,5 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso de composición (23).

5 (25) Se disuelven 10 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso de composición (23).

(26) Se disuelven 10 partes en peso de metaborato sódico hidratado en 100 partes en peso de composición (23).

10 Se mezcla 1 parte en peso de cada una de las composiciones (23) - (26) con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS finura No. 44), seguido por 2,5 partes de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  de 2,4:1 y una viscosidad de 2.000 cp a 20°C, medida con un viscosímetro Brookfield RVF. Las mezclas de arena-aglutinante se usan luego para preparar machos cilíndricos standard AFS de 50 mm de altura por 50 mm de diámetro. Los machos se gasifican durante varios tiempos con gas dióxido de carbono a 25°C, 0,35 kg/cm<sup>2</sup> de presión lineal y 5,5 litros/minuto de velocidad de flujo.

20 Las resistencias a la compresión de los machos producidos se miden a continuación:

(a) sobre muestras inmediatamente (es decir, en el espacio de 10 segundos) después del gasificado,

(b) sobre muestras almacenadas durante 24 horas en una atmósfera de laboratorio relativamente seca,

(c) sobre muestras almacenadas durante 24 horas bajo condiciones húmedas (25-27°C, humedad relativa 90%).

Los resultados son los siguientes:

tiempo de gasificado	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
	5	10	20	30	60	120
<b>Composición (23) + Silicato sódico</b>						
en estado gasificado	-	63	102	138	180	177
en almacenamiento en seco	150	104	56	53	45	29
en almacenamiento en húmedo	96	96	100	104	108	122
<b>Composición (24) + Silicato sódico</b>						
en estado gasificado	39	69	132	150	177	177
en almacenamiento en seco	280	125	56	45	36	36
en almacenamiento en húmedo	114	122	156	130	156	143
<b>Composición (25) + Silicato sódico</b>						
en estado gasificado	51	75	132	150	174	171
en almacenamiento en seco	320	253	200	125	40	40
en almacenamiento en húmedo	125	135	125	130	122	128
<b>Composición (26) + Silicato sódico</b>						
en estado gasificado	48	75	135	156	189	207
en almacenamiento en seco	280	187	100	74	64	43
en almacenamiento en húmedo	179	164	143	143	156	164

Estos resultados demuestran que las composiciones (24) - (26) mejoran el grado de desarrollo de resistencia tras el gasificado. La composición (26) aumenta también la resistencia obtenible. Las propiedades de almacenamiento de los machos se mejoran también utilizando las composiciones (24) - (26) para la mayor parte de la gama de tiempos de gasificado. A este respecto, las composiciones (25) y (26) son significativamente mejores que la composición (24). De este modo, para obtener una resistencia en estado gasificado de 7 kg/cm<sup>2</sup>, se requieren tiempos de 19, 15, 13,5 y 13,5 segundos para las composiciones (23) - (26) respectivamente. Estos tiempos de gasificado se traducen en resistencias en almacenamiento en seco de 3,9, 5,6, 16,8 y 10,5 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, y resistencias en almacenamiento en húmedo de aproximadamente 7, 8,75, 9 y 10,85 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente para los aglutinantes (23) - (26).

#### EJEMPLO 13

Se preparan las siguientes composiciones:

(27) Un jarabe de hidrolisato de almidón conteniendo una mezcla de glicanos, oligosacáridos, monosacáridos y disacáridos de glicanos y que tiene un equivalente dextrosa de 53 - 55 y un contenido en hidrolisato de almidón de 60% en peso aproximadamente.

(28) Se disuelven 7,5 partes de tetraborato sódico anhidro en 100 partes en peso del hidrolisato de almidón

de la composición (27).

La viscosidad de la composición (27) es de 700 cp a 20°C y la viscosidad de la composición (28) se reduce a este valor por dilución con agua.

5 Las composiciones (27) y (28) se comparan utilizando el método descrito en el ejemplo 13 y utilizando la solución de silicato sódico descrita en el ejemplo 13.

Las resistencias a la compresión de los machos producidos se miden a continuación:

10 (a) inmediatamente después del gasificado,  
(b) después de 24 horas de almacenamiento en una atmósfera de laboratorio relativamente seca.

Los resultados son los siguientes:

	Resistencia a la compresión kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
tiempo de gasificado	5	10	20	30	60	120
Composición (27) + Silicato sódico						
en estado gasificado	-	-	48	60	99	147
en almacenamiento en seco	534	420	284	212	86	86
Composición (28) + Silicato sódico						
en estado gasificado	-	33	60	86	111	150
en almacenamiento en seco	607	564	420	336	303	280

La composición (28) proporciona un mayor grado de desarrollo de resistencia tras el gasificado que la composición (27), aunque las resistencias obtenibles son similares. En adición, las propiedades de almacenamiento de (28) son significativamente superiores a (27).

5

De este modo, la composición (28) requiere un tiempo de basificado de 41 segundos para alcanzar una resistencia de 7 kg/cm<sup>2</sup> y se traduce en una resistencia de 22 kg/cm<sup>2</sup> después del almacenamiento. La composición (27) requiere 61 segundos de basificado y disminuye de resistencia tras el almacenamiento a solamente 6 kg/cm<sup>2</sup>.

10

#### EJEMPLO 14

Se preparan las siguientes composiciones aglutinantes:

15

(29) Se mezcla 20% en peso de una solución acuosa de sucrosa conteniendo 65% en peso de sucrosa, con 80% en peso de una solución acuosa de silicato sódico que tiene una relación SiO<sub>2</sub>:Na<sub>2</sub>O de 2,4:1 y una viscosidad de 2.000 cp a 20°C.

20

(30) Se disuelven 7 partes en peso de tetraborato sódico anhidro en 100 partes de la solución de sucrosa usada para preparar el aglutinante (29). Se mezcla 20% en peso de la solución resultante con 80% en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (29).

25

La viscosidad de los aglutinantes (29) y (30) se

reduce a 900 cp a 20°C por dilución con agua.

Los sistemas aglutinantes se comparan del siguiente modo:

Se mezclan 3,5 partes en peso de cada aglutinante con 100 partes en peso de arena de sílice (AFS Finura No. 44). Las mezclas resultantes de arena-aglutinante se emplean para preparar machos según el procedimiento descrito en el ejemplo 13. Las resistencias a la compresión de las muestras se determinan inmediatamente después del basificado. Los resultados obtenidos se ofrecen a continuación:

	Resistencia a la compresión. kg/cm <sup>2</sup> x 0,07					
tiempo de gasificado (segs)	5	10	20	30	60	120
Aglutinante (29) en estado gasificado	-	30	81	118	174	210
Aglutinante (30) en estado gasificado	-	54	105	126	180	204

Estos resultados demuestran que, aunque las resistencias alcanzables son similares, el aglutinante (30) desarrolla la resistencia a una velocidad más rápida que el aglutinante

(29). El desarrollo de una resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$  requiere un tiempo de 24 segundos para el aglutinante (29), pero solamente de 19 segundos para el aglutinante (30).

5

EJEMPLO 15

Se prepara la siguiente composición aglutinante:

(31) Se disuelven 5 partes en peso de telurito sódico en 100 partes en peso del jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado usado para preparar el aglutinante (8). Se mezclan 10 20 partes en peso de la solución resultante con 80 partes en peso de la solución de silicato sódico usada para preparar el aglutinante (8). La viscosidad del aglutinante resultante se ajusta a 750 cp por adición de agua.

15 La composición aglutinante (31) se compara con el aglutinante (8) por el procedimiento descrito en el ejemplo 1.

La temperatura de gasificado es de  $22^{\circ}\text{C}$ .

20 Bajo las condiciones de ensayo, el aglutinante (8) requiere un tiempo de gasificado de 31 segundos para conseguir una resistencia en estado gasificado de  $7 \text{ kg/cm}^2$ , mientras que el aglutinante (31) solamente requiere 24 segundos, si bien las resistencias obtenibles son comparables.

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de obtención de un artículo de material particulado aglomerado, caracterizado porque comprende mezclar en solución acuosa un silicato de metal alcalino con un material carbohidrato sustancialmente soluble en agua y elegido entre glicanos, oligosacáridos de glicanos, glicanitos, derivados de glicanitol de oligosacáridos y monosacáridos y disacáridos y sus derivados, en presencia de un oxianión de boro, estaño, germanio, telurio o arsénico, que puede formar con el carbohidrato un complejo soluble en agua; mezclar la composición aglutinante resultante, en solución acuosa, con el material particulado; y conformar la mezcla a la configuración deseada.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el silicato de metal alcalino es silicato sódico.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el silicato sódico tiene una relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 2:1 a 2,5:1.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el oxianión está presente como una sal oxianión en una cantidad de hasta 5% en peso de la composición.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el carbohidrato es un monosacárido elegido entre glucosa, manosa y fructosa.

6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el carbohidrato es un disacárido elegido entre sucrosa, maltosa y lactosa.

5 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el carbohidrato se proporciona mediante un material elegido entre hidrolisatos de almidón, hidrolisatos de almidón hidrogenado, jarabes de glucosa, molasas, suero, azúcar invertida, azúcar parcialmente invertida, almidón oxidado, éster de almidón y éteres carboxialquílicos de almidón.

10

8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el carbohidrato consiste en uno que ha sido tratado para eliminar su poder reductor al objeto de hacerlo esencialmente estable en medios alcalinos.

15 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el carbohidrato estabilizado es uno que ha sido tratado por hidrogenación catalítica.

10.- Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el carbohidrato estabilizado se elige entre hexitoles y pentitoles.

20

11.- Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el carbohidrato estabilizado es un hidrolisato de almidón que tiene un equivalente dextrosa inferior a 5.

25 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindi

dicaciones anteriores, caracterizado porque el oxianión se proporciona mediante un borato, estannato, germanato, telurito o arsenito de metal alcalino.

5 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el oxianión se proporciona por metaborato sódico, tetraborato sódico, pentaborato sódico, estannato sódico o arsenito sódico.

10 14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mezcla de 26 a 45% en peso de silicato de metal alcalino, 3 a 27% en peso de carbohidrato y 0,5 a 2% en peso de la sal del oxianión.

15 15.- Procedimiento de obtención de una composición aglutinante, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 46 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 8 SEPT 1951

FOSECO TRADING A.G.

I. M. FONSECA Y PONS  
p. p. Financ. J. Guerra Díaz