



ES	(11) NUMERO	A 1
	(21) 451.538	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	15.9.1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
37884/75	15 septiembre 1.975	Inglaterra

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C 1/18	

(54) TITULO DE LA INVENCION  
PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE COMPOSICIONES AGLOMERANTES PARA  
FABRICAR MOLDES Y MACHOS DE FUNDICION

(71) SOLICITANTE (S)  
COOPERATIEVE VERKOOP- EN PRODUCTIEVERENIGING VAN AARDAOELMEEL  
EN DERIVATEN "AVEBE", G.A. y FOSECO TRADING, A.G.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
el 1º en: Oosterdiep 27, Veedam, Holanda.  
el 2º en: Langenjohnstrasse 9, 7000 Chur, Suiza.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE  
GOMEZ-ACEBO

Esta invención se relaciona con un procedimiento de obtención de composiciones aglomerantes de silicato de metal alcalino para la producción de moldes y machos de fundición.

5 Constituye ya una práctica común el empleo de soluciones acuosas de silicatos de metal alcalino, particularmente soluciones de silicato sódico, como aglomerantes para arenas para la producción de moldes y machos de fundición. Las soluciones contienen normalmente 40-50 % en peso de un silicato sódico que tiene una relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 2:1 a 3:1. 10 Según uno de los procedimientos, la solución de silicato sódico se mezcla con arena y la mezcla resultante se conforma a 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 15 obtiene un molde o macho aglomerado. Según otro procedimiento, el llamado endurecedor, que puede ser por ejemplo una mezcla de diacetina y triacetina, se mezcla con silicato sódico y arena y la mezcla se conforma a un molde o macho, el cual, tras el reposo, endurece debido a la reacción química existente 20 entre el endurecedor y el silicato sódico.

Una desventaja de ambos procesos consiste en que después de realizada la colada resulta difícil romper los moldes y machos y separar de los mismos el metal colado solidificado. Esto puede ser particularmente desventajoso en el caso 25 de machos de forma compleja y cuando los moldes y machos se utilizan para la producción de artículos de moldeo en metales que son colados a elevadas temperaturas, por ejemplo artículos de moldeo a base de acero. Consecuentemente, se han llevado a cabo con anterioridad numerosas propuestas para añadir materiales, denominados agentes rompedores, a la mezcla de arena 30

y silicato sódico, que favorecerán la capacidad rompedora o de desintegración del molde o macho de arena después de efectuar la colada.

5 Ejemplos de agentes rompedores que han sido utilizados, incluyen polvo de carbón y carbohidratos tales como materiales celulósicos, por ejemplo harina de madera, almidones, derivados del almidón, por ejemplo hidrolisatos de almidón, y azúcares, por ejemplo sucrosa y dextrosa.

10 Cuando se emplean agentes rompedores es conveniente que puedan mezclarse o disolverse en la solución de silicato sódico, puesto que la homogenización de la mezcla de arena-aglomerante puede conseguirse entonces y el proceso de fabricación del macho o molde se puede simplificar y automatizar más fácilmente.

15 Sin embargo, en el caso de que el agente rompedor haya de incorporarse en la solución de silicato sódico, es deseable que la solución permanezca estable en almacenamiento, preferiblemente durante 3 meses o más. Desafortunadamente, ciertos materiales de carbohidrato, que han sido utilizados como agentes rompedores, por ejemplo azúcares reductores tales como glucosa, reaccionan con la solución altamente alcalina de silicato sódico y se convierten en un producto negro e insoluble. Al mismo tiempo, la solución aumenta de viscosidad y eventualmente se convertirá en un sólido, debido al consumo de hidróxido sódico, produciéndose por consiguiente un incremento de la relación de sílice a óxido de sodio del silicato sódico.

20

25

30 Los azúcares no reductores, tal como sucrosa, constituyen unos agentes rompedores eficaces y forman soluciones estables cuando se añaden a las soluciones de silicato sódico.

dico. Sin embargo, los mismos vienen acompañados de inconvenientes puesto que son higroscópicos los moldes y machos preparados a partir de una arena aglomerada con silicato conteniendo sucrosa. De este modo, si se almacenan los moldes o machos, particularmente en una atmósfera húmeda, los mismos se deteriorarán ya que sus bordes llegan a ser friables y por consiguiente débiles.

Se ha encontrado ahora que se puede obtener una solución aglomerante estable que proporciona moldes o machos de arena que tienen buenas propiedades rompedoras y que no se deterioran en el almacenamiento, mediante mezcla conjunta de una solución de silicato de metal alcalino con un hidrolisato de almidón estabilizado que tiene un equivalente de dextrosa inferior a 5.

Según la presente invención, se proporciona una composición aglomerante que comprende, en solución acuosa, un silicato de metal alcalino y un hidrolisato de almidón que tiene un equivalente de dextrosa inferior a 5.

En adición, y según la presente invención, se proporciona un método para fabricar un artículo de material particulado aglomerado, tal como un macho o molde de fundición, que comprende conformar a la configuración deseada una mezcla que comprende material particulado, un silicato de metal alcalino acuoso y un hidrolisato de almidón que tiene un equivalente de dextrosa inferior a 5 y causar o permitir el endurecimiento de la mezcla.

El equivalente de 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. En la práctica, cuanto menor sea el equivalente

de dextrosa del hidrolisato de almidón más tiempo permanecerá estable una solución de silicato de metal alcalino que contenga a dicho hidrolisato de almidón. En consecuencia, es preferible que el hidrolisato de almidón tenga un equivalente de dextrosa inferior a 2, más preferiblemente inferior a 0,5.

Los hidrolisatos de almidón adecuados se pueden preparar a partir de hidrolisatos de almidón de equivalente de dextrosa más elevado, mediante oxidación selectiva, reacción con urea o derivados de urea o hidrogenación. Un método preferido consiste en la hidrogenación catalítica con hidrógeno. El equivalente de dextrosa del hidrolisato de almidón, antes de la hidrogenación, es con preferencia de 5 a 75, más preferiblemente de 10 a 40. Después de la hidrogenación, el equivalente de dextrosa del hidrolisato de almidón se reduce por debajo de 5, preferentemente por debajo de 2 y más preferiblemente por debajo de 0,5. Los hidrolisatos de almidón estabilizados pueden manejarse fácilmente en forma de jarabes acuosos, conteniendo normalmente 40-70 % en peso de hidrolisato de almidón.

El silicato de metal alcalino preferido es el silicato sódico. La relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  del silicato sódico puede variar ampliamente, por ejemplo de 2:1 a 3,5:1, pero se prefieren los silicatos sódicos que tienen una relación de 2:1 a 2,5:1, ya que los silicatos de metal alcalino de mayor relación son más reactivos químicamente de modo que las composiciones aglomerantes que los contengan tienden a tener una vida en almacenamiento más corta.

La composición de la solución aglomerante puede variar también ampliamente pero en general se preparará mezclando entre sí 1-50 % en peso de jarabe de hidrolisato de almidón con 50-99 % en peso de solución de silicato sódico. Las compo-

siciones preferidas contienen 10-30 % en peso de jarabe de hidrolisato de almidón y 70-90 % en peso de solución de silicato sódico.

5 En la práctica, la composición aglomerante se mezclará normalmente con arena en una proporción de 2-10 partes en peso de composición aglomerante por 100 partes en peso de arena.

10 La mezcla se puede endurecer bien por gasificado con dióxido de carbono o bien incorporando agentes de endurecimiento químicos tal como éteres de alcoholes polihídricos, de forma conocida.

Los siguientes ejemplos servirán para ilustrar la invención.

EJEMPLO 1

15 Se prepara una composición aglomerante que tiene la siguiente composición en peso:

20	Solución acuosa de silicato sódico ( $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ 2,2:1, contenido en silicato sódico 46,4% en peso)	80 %
	Jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado (equivalente de dextrosa 0,005; contenido en hidrolisato 65 % en peso)	20 %

25 Se mezcla 3,5 partes en peso de la composición aglomerante con 100 partes en peso de arena de sílice (finura AFS No. 44). La mezcla de arena-aglomerante se utiliza entonces para preparar machos cilíndricos AFS convencionales de 50 mm de altura por 50 mm de diámetro. Los machos son entonces gasificados durante varios tiempos con dióxido de carbono gaseoso a 25°C, una presión en línea de 0,35 kg/cm<sup>2</sup> y una veloci-

30

dad de flujo de 5,5 litros/minuto.

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

- (a) sobre muestras inmediatamente después del gasificado (es decir, en un espacio de 10 segundos);
- (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, 90 % de humedad relativa).

Los resultados obtenidos se ofrecen en la siguiente tabla:

Tiempo de gasificación (segundos)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )		
	10	30	120
(a)	2,4	4,9	12,1
(b)	26,9	22,3	14,9
(c)	14,1	11,5	9,8

Con fines comparativos se repiten aquellos ensayos sustituyendo el jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado por 20 % en peso de una solución acuosa de sucrosa que contiene 65 % en peso de sucrosa. Los resultados se ofrecen en la siguiente tabla:

Tiempo de gasificación (segundos)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )		
	10	30	120
(a)	2,3	5,6	11,2
(b)	17,7	8,6	5,4
(c)	8,3	8,7	8,2

Estos resultados demuestran que una arena aglomerada con la composición aglomerante conteniendo hidrolisato

de almidón proporciona resultados similares a una arena que contiene solución de silicato sódico y sucrosa, en términos de la resistencia de los machos producidos inmediatamente después de la gasificación. Sin embargo, puede observarse que la composición aglomerante de la invención es notablemente superior cuando los machos se almacenan bien en una atmósfera relativamente seca o bien en una atmósfera húmeda.

En la práctica, los tintes de gasificado tan elevados como de 120 segundos pueden ser considerados excesivos para un macho tan pequeño como la muestra convencional AFS, ya que podría obtenerse un sobregasificado y una disminución de la resistencia a la compresión. El efecto de un sobregasificado es más evidente normalmente en machos almacenados en una atmósfera seca o relativamente seca y la comparación de los resultados para las muestras gasificadas durante 120 segundos en las tablas anteriores indica que la mezcla de arena conteniendo hidrolisato de almidón es menos susceptible al sobregasificado que la mezcla de arena que contiene sucrosa.

EJEMPLO 2

Se prepara una composición aglomerante que tiene la siguiente composición en peso:

Solución acuosa de silicato sódico ( $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ 2,4:1; contenido en silicato sódico 46,0% en peso)	70 %
Jarabe de hidrolisato de almidón hidrógeno (equivalente de dextrosa 0,003; contenido en hidrolisato 65 % en peso)	30 %

La composición se divide en tres muestras. Una de ellas se ensaya inmediatamente (a), otra se ensaya después

de almacenarse durante 2 meses (b) y la muestra restante se ensaya después de almacenarse durante tres meses y medio (c).

5 Utilizando los procedimientos descritos en el ejemplo 1, se preparan mezclas de arena-aglomerante y machos convencionales AFS y se mide, inmediatamente después del gasificado (en el espacio de 10 segundos), la resistencia a la compresión de los machos. Los resultados obtenidos son los siguientes:

10

Tiempo de gasificación (segundos)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )		
	10	30	120
(a)	4,2	8,7	12,3
(b)	4,2	7,9	11,3
(c)	3,4	6,9	10,5

15 Estos resultados demuestran que la composición aglomerante de la invención se deteriora solo muy ligeramente en el almacenamiento.

EJEMPLO 3

20 Se emplea la muestra sin almacenar de la composición aglomerante del ejemplo 2 para evaluar las propiedades rompedoras de arenas aglomeradas con la composición.

25 Se preparan machos de arena que se gasifican en la forma descrita en el ejemplo 1 y se determina, sobre una base de ensayo y error, el tiempo de gasificación requerido para producir una resistencia a la compresión del macho de aproximadamente 7 kg/cm<sup>2</sup> (unos 25 segundos). A continuación se gasifica cierto número de machos durante este periodo de tiempo, es decir a una resistencia de aproximadamente 7 kg/cm<sup>2</sup>. Estos machos se almacenan entonces durante 24 horas en el laboratorio, tras lo cual se calientan durante 5 minutos en un horno

30

a temperaturas que oscilan entre 200 y 1.200°C, enfriándose entonces a temperatura ambiente. Se mide la resistencia a la compresión de los machos obteniéndose los siguientes resultados:

	<u>Temperatura</u>	<u>Resistencia a la compresión</u> <u>(kg/cm<sup>2</sup>)</u>
5	200	61,2
	400	12,3
	600	2,5
10	800	0,6
	1000	0
	1200	0

Estos resultados demuestran que el hidrolisato de almidón constituye un eficaz agente rompedor o desintegrador.

15

#### EJEMPLO 4

Se mezclan 100 partes (en peso) de una solución acuosa de silicato sódico (relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  2,4:1, 46 % en peso de sólidos) con 43 partes (en peso) de un jarabe de hidrolisato de almidón hidrogenado (65 % en peso de sólidos). Este jarabe ha sido obtenido por hidrogenación catalítica de un hidrolisato de almidón que tiene un DE de 30 y que tenía un DE de 0,01.

20

Se mezclan 3,5 partes de esta composición aglomerante premezclada con 100 partes de arena (finura AFS 50-55) empleada para la fabricación de moldes y machos de fundición. (AFS = American Foundrymans Society). Esta composición de arena es apisonada para formar una muestra de macho de ensayo convencional AFS de 50 mm x 50 mm y se gasifica con dióxido de carbono (25°C; presión lineal 0,35 kg/cm<sup>2</sup>; velocidad de flujo

25

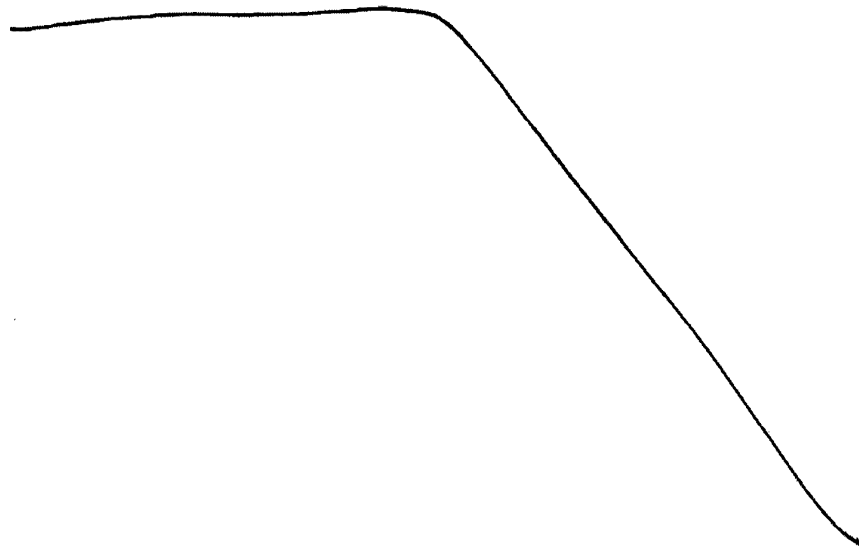
30

5,5 litros por minuto) durante 30 segundos, proporcionando una resistencia a la compresión inmediata de  $9,9 \text{ kg/cm}^2$ .

5 Rapidamente después del gasificado, se expone una muestra idénticamente preparada a condiciones húmedas ( $25^\circ\text{C}$ ; 90 % de humedad relativa) durante 72 horas. Después de este tratamiento, se mide la resistencia a la compresión, siendo de  $10,6 \text{ kg/cm}^2$ , lo que demuestra la excelente estabilidad bajo estas condiciones.

10 La composición aglomerada premezclada aparece como sustancialmente estable en un periodo de 3 meses, en relación a sus propiedades aglomerantes.

15 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 composiciones aglomerantes para fabricar moldes y machos de fundición, caracterizado porque en una primera etapa se somete a reacción de hidrogenación un producto de hidrólisis de almidón que tiene un equivalente dextrosa entre 5 y 75, particularmente entre 10 y 40, para obtener un hidrolisato de almidón estabilizado que tiene un equivalente dextrosa inferior a 5; y en una segunda etapa, se pone en contacto el hidrolisato de almidón resultante, en solución acuosa, con un silicato de metal alcalino.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se hidrogena hasta que el equivalente dextrosa del hidrolisato de almidón es inferior a 2, en particular inferior a 0,5.

3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque como silicato de metal alcalino se pone en contacto un silicato sódico con una relación  $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$  de 2 a 3,5.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la proporción de contacto entre el silicato de metal alcalino y el hidrolisato de almidón se encuentra dentro de la gama correspondiente a una mezcla de 1 a 50% en peso de un jarabe de hidrolisato de almidón conteniendo 40 a 70% en peso de sólidos y 50 a 99% en peso de una solución acuosa de silicato de metal alcalino conteniendo 40 a 50% en peso de sólidos.

5.- Procedimiento de obtención de composiciones aglo

5

10

15

20

25

30

merantes para fabricar moldes y machos de fundición, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

14 JUN. 1977

COOPERATIEVE VERKOOP- EN PRODUCTIEVERE  
NIGING VAN AARDAPPELMEEL EN DERIVATEN  
"AVEBE" G.A. y FOSECO TRADING A.G.

J. M. GOMEZ ASELA Y PUECO  
P. P. Firmador: J. Suarez Diaz

