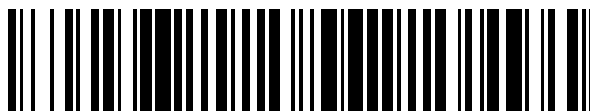


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 828**

51 Int. Cl.:

C21B 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2008** **E 08253796 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2014** **EP 2062986**

54 Título: **Agente antiaaglutinante para escoria de hierro y acero**

30 Prioridad:

22.11.2007 JP 2007303398

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.04.2014

73 Titular/es:

DAI-ICHI KOGYO SEIYAKU CO., LTD. (100.0%)
55, Nishi-shichijo Higashikubo-cho, Shimogyo-ku
Kyoto-shi
Kyoto 600-8873, JP

72 Inventor/es:

HASHIMOTO, MASAYUKI y
NAKAGAWA, KAZUNORI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 452 828 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Agente antiaaglutinante para escoria de hierro y acero

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un agente antiaaglutinante para escoria de hierro y acero, tal como escoria de alto horno granulada.

Técnica antecedente

- 10 Una escoria de alto horno granulada se forma mediante el enfriamiento y granulación de una escoria de alto horno, la cual se forma como subproducto de un procedimiento de fabricación de arrabio, con agua a presión pulverizada sobre el mismo, seguido de la regulación del tamaño de partícula mediante pulverización nuevamente dependiendo de la necesidad, y que se usa como una alternativa de la arena natural como un material para ingeniería civil y como un agregado fino para hormigón.

- 15 Una escoria de alto horno granulada generalmente se almacena al aire libre durante un periodo prolongado de tiempo antes de su embarque o antes de su uso, y si la escoria se almacena tal cual, la escoria se consolida no pudiendo usarse como una alternativa a la arena natural. En consecuencia, se han propuesto diversos agentes antiaaglutinantes para prevenir que una escoria de alto horno granulada se consolide durante el almacenamiento.

- 20 Por ejemplo, los Documentos JP-A-58-104050 y JP 2000-007404 divulgan un agente antiaaglutinante que contiene como un componente principal un sacárido o un alcohol de azúcar, el cual es un producto derivado reducido de un sacárido, y el Documento JP-A-59-116156 divulga uno que contiene sorbitol como un componente principal. El Documento JP-A-2001-58855 divulga uno que contiene un aducto de óxido de alquileño de un ácido hidroxycarboxílico alifático y/o una sal del mismo, y el Documento JP-A-2002-179442 divulga uno que contiene una solución acuosa de al menos uno de un carbonato, un carbonato ácido, carbonato de amonio y carbonato ácido de amonio. El Documento JP-A-54-96493 divulga un agente para la producción de una escoria de alto horno granulada que contiene un polímero o un copolímero que contiene como un componente constituyente esencial un monómero monoetilénicamente insaturado soluble en agua (tal como acrilato sódico), e igualmente divulga que el uso del agente proporciona efecto antiaaglutinante durante el almacenamiento. El Documento JP-A-2003-160364 divulga un agente antiaaglutinante que contiene un polímero a base de ácido acrílico. El Documento JP-A-2005-82426 divulga un agente antiaaglutinante que contiene un derivado de ácido fosfónico como un componente esencial, y que además contiene un ácido policarboxílico o una sal del mismo y/o un alcohol de azúcar en cantidades adecuadas.

- 30 Sin embargo, los agentes antiaaglutinantes anteriormente mencionados que han sido desarrollados proporcionan un cierto grado de efecto antiaaglutinante, pero son aún insatisfactorios, y en particular, son insuficientes en cuanto a la antiaglomeración durante un almacenamiento a largo plazo.

- 35 Entre los agentes antiaaglutinantes, un derivado de ácido fosfónico o una sal del mismo muestra excelente efecto antiaaglutinante, pero el uso solamente del mismo puede dar lugar a problemas tales como de costo, seguridad de manipulación debido al bajo pH del mismo, corrosión de un recipiente de almacenamiento, de un conducto metálico y similares, y estabilidad de un producto del mismo. Los problemas pueden resolverse mediante la adición de un ácido policarboxílico o una sal del mismo y/o un alcohol de azúcar a un derivado de ácido fosfónico o una sal del mismo para proporcionar un agente antiaaglutinante con alto rendimiento, pero aún hay margen suficiente para una mejora adicional en la antiaglomeración con una pequeña cantidad de un agente y del mantenimiento del efecto antiaaglutinante durante un periodo prolongado de tiempo.

- 40 Frecuentemente, a una escoria tratada con un agente se la deja almacenada al aire libre, y es necesario prevenir que el agente sea lixiviado de la superficie de la escoria por la lluvia. Además, existen crecientes demandas que incluyen la reducción en el coste de un agente antiaaglutinante, y además son deseables mejoras adicionales de los mismos.

Sumario de la invención

- 45 La invención se ha desarrollado en las presentes circunstancias, y es un objeto de la misma el proporcionar un agente antiaaglutinante para una escoria de alto horno granulada que muestre excelente efecto antiaaglutinante durante un periodo prolongado de tiempo incluso bajo un medio ambiente severo, tal como lluvias. Otro objeto de la invención es proporcionar un agente que muestre el efecto antiaaglutinante similar a los productos pulverizados de una escoria de alto horno enfriada por aire, una escoria de acero y similar, además de a una escoria de alto horno granulada.

Como un resultado de las más serias investigaciones llevadas a cabo por los autores de la presente invención para resolver los problemas, se ha encontrado que un agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero, tal como una escoria de alto horno granulada y similar, que contiene un derivado de ácido fosfónico o una sal del mis-

mo y un ácido hidroxicarboxílico alifático o una sal del mismo como componentes con un alcohol de azúcar agregado, muestra una capacidad eficaz adicional debido al efecto sinérgico de los dos o tres componentes, en comparación con el uso solamente de un ácido fosfónico o una sal del mismo.

- 5 La invención se refiere, como un aspecto, a un agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero, que contiene (A) al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metileno-fosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos y (B) gluconato sódico, en una relación de mezcla de (A)/(B) de al menos una componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metileno-fosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos (A) al gluconato sódico (B) de desde 95/5 hasta 5/95 en masa.
- 10 El agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero de la invención puede contener además (C) sorbitol, a una relación de mezcla de (A)/((B)+(C)) de al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metileno-fosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos (A) a una cantidad total de gluconato sódico (B) y el sorbitol (C) de desde 95/ hasta 5/95 en masa, proporcionado, de esta forma, alto efecto sinérgico adicional sobre la capacidad antiaaglutinante.
- 15 De acuerdo con ello, el agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero de la invención, el excelente efecto antiaaglutinante puede obtenerse durante un periodo prolongado de tiempo bajo un medio ambiente severo, con lo cual, una escoria de alto horno granulada usada como una alternativa a la arena natural puede almacenarse de modo seguro durante un periodo prolongado de tiempo, y puede reducirse la cantidad usada y el número de veces de uso del agente. El agente antiaaglutinante de la invención muestra una capacidad antiaaglutinante eficaz no solamente para una escoria de alto horno granulada, sino también para productos pulverizados de una escoria de alto
- 20 horno enfriada con aire, una escoria de acero y similares.

Descripción de las realizaciones de la invención

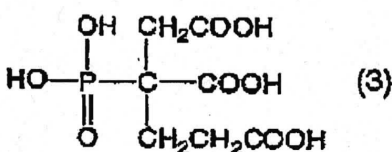
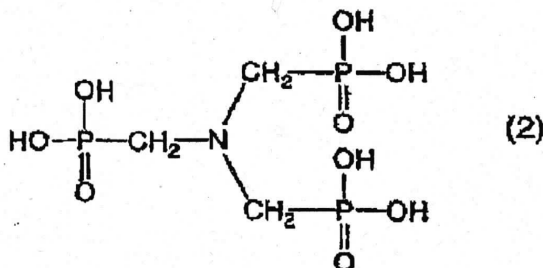
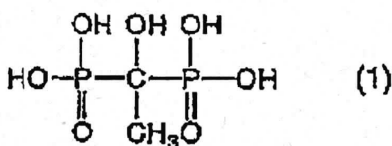
A continuación, se describirá en detalle el agente antiaaglutinante de la invención con referencia a las realizaciones que figuran más adelante.

- 25 El agente antiaaglutinante comprende al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico representada por la fórmula (1), nitrilotris(ácido metileno-fosfónico) representado por la fórmula (2), ácido fosfonobutanotricarboxílico representado por la fórmula (3), y sales de los mismos.

Los ejemplos de la sal del derivado de ácido fosfónico incluyen una sal de metal alcalino, una sal de metal alcalinotérrico y una sal de amonio del mismo, y siendo preferidas una sal de metal alcalino, tal como una sal de sodio y una

30 sal de potasio.

El al menos un componente (A) o una sal del mismo puede usarse solamente o como una mezcla de dos o más tipos del mismo



El agente antiaaglutinante comprende gluconato sódico y el uso del mismo con el al menos un componente o una sal del mismo en combinación, muestra una capacidad antiaaglutinante potenciada adicional.

Preferiblemente, el agente antiaaglutinante comprende además sorbitol, y el uso del mismo con el al menos un componente (A), o una sal del mismo y el gluconato sódico en combinación, muestra una capacidad antiaaglutinante potenciada adicional.

En el agente antiaaglutinante de la invención, la relación de mezcla (A)/(B) de al menos un componente (A) o una sal del mismo (A) al gluconato sódico (B) es desde 95/5 hasta 5/95 en masa, preferiblemente de desde 90/10 hasta 10/90 en masa, y preferiblemente además de desde 50/50 hasta 20/80 en masa. En el caso en que la relación de mezcla (A)/(B) esté fuera del intervalo de desde 95/5 hasta 5/95, el agente antiaaglutinante es insuficiente en cuanto a un efecto antiaaglutinante durante un periodo prolongado de tiempo.

En el agente antiaaglutinante de la invención, cuando el sorbitol (C) se mezcla con el al menos un componente o una sal del mismo (A) y el gluconato sódico (B), la relación de mezcla (A)/((B)+(C)) es desde 95/5 hasta 5/95. Considerando el efecto sinérgico del uso del gluconato sódico (B) y del sorbitol (C), la relación de mezcla (A)/((B)+(C)) es preferiblemente de desde 90/10 hasta 10/90, y considerando el costo a la vista de lo costoso del al menos un componente (A), la relación de mezcla (A)/((B)+(C)) es además preferiblemente de desde 50/50 hasta 20/80. En el caso en que la relación de mezcla (A)/((B)+(C)) esté fuera del intervalo de desde 95/5 hasta 5/95, el agente antiaaglutinante es insuficiente en cuanto a un efecto antiaaglutinante para un periodo prolongado de tiempo bajo condiciones de medio ambiente severas, tal como lluvias..

El agente antiaaglutinante de la invención se prepara generalmente disolviendo los componentes anteriormente mencionados en agua. La solución acuosa resultante no está particularmente limitada en cuanto a su concentración y generalmente se prepara de manera que tenga una concentración en sólidos de desde 10 hasta 60% en masa. Durante su uso, se prefiere que la solución acuosa sea apropiadamente diluida para formar una solución que tenga una concentración en sólidos de desde 1 hasta 20% en masa, la cual se aplica a una escoria de hierro y acero. El agente antiaaglutinante puede contener adicionalmente, además de los componentes anteriormente mencionados, un aditivo, tal como un antiséptico, dentro de un intervalo que no perjudique las ventajas de la invención.

No se limita de manera particular un procedimiento para el tratamiento de una escoria de hierro y acero con el agente antiaaglutinante de la invención. Los ejemplos del procedimiento incluyen un procedimiento de pulverización de una solución acuosa del agente antiaaglutinante a una escoria de hierro y acero, un procedimiento de amasado de una solución acuosa del agente antiaaglutinante con una escoria de hierro y acero, y un procedimiento de impregnación de una escoria de hierro y acero con una solución acuosa del agente antiaaglutinante.

El agente antiaaglutinante de la invención puede agregarse a agua a presión, la cual se usa sobre la granulación para producir una escoria de alto horno granulada, para mostrar el efecto antiaaglutinante del mismo. Específicamente, se produce una escoria de alto horno granulada de manera que primeramente se pulveriza agua a presión sobre una escoria líquida y, a continuación, se vierte dentro de un baño de agitación o un baño de agua en un foso, en el cual la escoria posteriormente se pulveriza y solidifica por enfriamiento. El agua a presión generalmente se reutiliza mediante circulación, y el agente antiaaglutinante puede agregarse al agua a presión para aplicar el agente antiaaglutinante a la escoria, previniendo, de esta forma, el aglutinamiento de la escoria durante el almacenamiento en una etapa posterior.

La cantidad del agente antiaaglutinante aplicada a una escoria de hierro y acero es preferiblemente de desde 0,001 hasta 0,5% en masa, y más preferiblemente de desde 0,01 hasta 0,1% en masa en términos de contenido seco, en base a la masa en seco de la escoria de hierro y acero. En el caso en que la cantidad de agente antiaaglutinante usado esté dentro del intervalo, el efecto antiaaglutinante puede mostrarse de manera estable durante un periodo prolongado de tiempo, y durante el uso de la escoria de alto horno granulada como un agregado para hormigón, puede prevenirse con ello de que la resistencia de la estructura curada de hormigón resultante sea negativamente afectada.

De acuerdo con la invención, al menos un componente (A) o una sal del mismo se aplica a una escoria de hierro y acero, tal como una escoria de alto horno granulada, conjuntamente con gluconato sódico y opcionalmente sorbitol, mostrando de este modo una excelente capacidad antiaaglutinante durante un periodo prolongado de tiempo, considerándose que el mecanismo es el siguiente. Una escoria se consolida mediante un mecanismo tal que el CaO, Al₂O₃, MgO y similares que tienen formadas soluciones sólidas, son eluidos para incrementar el pH de la escoria, disociando, de esta forma, los enlaces de la cadena de SiO₂ y Al₂O₃ en la escoria para formar silicato cálcico hidratado (gel C-S-H) y aluminato cálcico hidratado (gel C-A-H), que dan lugar al aglutinamiento. Se considera que la adición del agente antiaaglutinante de la invención previene el incremento del pH de la escoria, suprimiendo, de esta forma, el aglutinamiento de la escoria.

Ejemplos

La invención se describirá con mayor detalle con referencia a los ejemplos que siguen, aunque la invención no se considera que está limitada a los mismos.

Ejemplo 1

Se prepararon soluciones acuosas (concentración en sólidos: 20% en masa) de agentes antiaaglutinantes de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos de acuerdo con las formulaciones mostradas en la Tabla 1 más adelante. Los Ejemplos 1 a 3, 7 y 9 son ejemplos que usan al menos un componente (A) y gluconato sódico combinados, y los Ejemplos 4 a 6, 8 y 10 son ejemplos que usan al menos un componente (A), gluconato sódico y sorbitol combinados. El Ejemplo Comparativo 1 es un ejemplo que no usa agente antiaaglutinante, los Ejemplos Comparativos 2 a 4 son ejemplos que usan al menos un componente (A) únicamente, el Ejemplo Comparativo 5 es un ejemplo que usa HEDP y sorbitol combinados, el Ejemplo Comparativo 6 es un ejemplo que usa gluconato sódico únicamente, el Ejemplo Comparativo 7 es un ejemplo que usa sorbitol únicamente, y el Ejemplo Comparativo 8 es un ejemplo que usa gluconato sódico y sorbitol combinados.

En la Tabla 1, "HEDP" es un derivado de ácido fosfónico, "Chelest PH212", una marca comercial, producido por Chelest Corporation, como un ejemplo de un producto comercialmente disponible, que es una sal disódica de ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico representado por la fórmula (1).

"NTMP" es un derivado de ácido fosfónico, "Chelest PH320", una marca comercial, producido por Chelest Corporation, como un ejemplo de un producto comercialmente disponible, que es nitrilotris(ácido metileno fosfónico) representado por la fórmula (2).

"PBTC" es un derivado de ácido fosfónico, "Chelest PH430", una marca comercial, producido por Chelest Corporation, como un ejemplo de un producto comercialmente disponible, que es ácido fosfonobutanotricarboxílico representado por la fórmula (3).

Como gluconato sódico (gluconato Na), se usó "GLUCONA", una marca comercial, producido por BASF AG. Como sorbitol, se usó "SORBIT", una marca comercial, producido por Towa-Kasei Co., Ltd.

Una escoria de alto horno granulada que había sido controlada a un tamaño de partícula de 5 mm o menor (relación de partícula gruesa: 2,68) se introdujo en un tanque de mezclado, y se agitó con una pala manualmente durante la aplicación de cada una de las soluciones acuosas de los agentes antiaaglutinante mediante la pulverización de los mismos en una cantidad de adición del agente antiaaglutinante de 0,01% en masa en términos de contenido en seco del mismo sobre la masa en seco de la escoria, ajustándose el contenido en agua de la escoria al 10% en masa y, a continuación, la mezcla se mezcló lentamente con un mezclador de hormigón durante 5 minutos. La relación de partículas gruesas de la escoria se calculó de acuerdo con JIS A1102, Test Method for Sieving Aggregate, mediante la expresión, (relación de partícula gruesa) = (porcentaje total en masa de las muestras que permanecen sobre los tamices)/100.

Se cargaron 240 g de la escoria tratada en un molde de ensayo con un diámetro de 50 mm y una altura de 100 mm y se le aplicó una carga de 100 kPa con un equipo de ensayo de resistencia universal (fabricado por Marui & Co., Ltd.) y, después de retirar la carga, la escoria se selló herméticamente y se almacenó en una cámara termostatzada a 50°C. Después de transcurridos 10 días, 30 días, 50 días, 70 días y 90 días del inicio del almacenamiento, cada muestra se tamizó con un tamiz de 5 mm, y la escoria que no había pasado a su través y permanecía sobre el tamiz se midió para determinar su masa, la cual se designó como un grado de aglutinamiento. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos.

Ejemplo 2

La escoria medida para determinar el grado de aglutinamiento después de transcurridos 50 días entre las escorias evaluadas en el Ejemplo 1, se colocaron sobre un tamiz de 300 µm y se ducharon con agua durante 10 minutos para evaluar la influencia de la lluvia sobre una escoria tratada con un agente dejada al aire libre. Después del duchado, la escoria se secó en una cámara termostatzada a 50°C para regular el contenido en agua, y se agregó agua dependiendo la necesidad para ajustar el contenido en agua al 10% en masa. De acuerdo con una manera similar al Ejemplo 1, se cargaron 200 g de la escoria así tratada en el molde de ensayo y se aplicó la carga, y después de retirar la carga, la escoria se selló herméticamente y se almacenó en una cámara termostatzada a 50°C. Después de transcurridos 10 días, 30 días, 50 días, 70 días y 90 días del inicio del almacenamiento, cada muestra se tamizó con un tamiz de 5 mm, y la escoria que no había pasado a su través y permanecía sobre el tamiz se midió para determinar su masa, la cual se designó como un grado de aglutinamiento. En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 1

	No	Formulación de agente antiaglutinante (partes en masa)	Grado de aglutinamiento (%)				
			Después de 10 días	Después de 30 días	Después de 50 días	Después de 70 días	Después de 90 días
Ejemplo	1	Derivado de ácido fosfónico (HEDP)/gluconato Na (20/80)	0,8	1,3	1,9	4,2	5,5
	2	HEDP/gluconato Na (40/60)	0,7	1,0	1,5	2,1	32
	3	HEDP/gluconato Na (80/20)	0,7	1,2	1,4	1,8	1,8
	4	HEDP/gluconato Na/sorbitol (20/40/40)	0,5	0,6	0,6	1,1	1,5
	5	HEDP/gluconato Na/sorbitol (40/30/30)	0,3	0,4	0,8	1,0	1,1
	6	HEDP/gluconato Na/sorbitol (80/10/10)	0,4	0,4	0,5	0,8	1,3
	7	Derivado de ácido fosfónico (NTMP)/gluconato Na (30/70)	0,5	0,9	1,1	1,4	1,9
	8	NTMP/gluconato Na/sorbitol (30/35/35)	0,5	0,7	0,7	0,7	1,2
	9	Derivado de ácido fosfónico (PBTC)/gluconato Na (30/70)	0,3	0,8	0,9	1,2	1,3
	10	PBTC/gluconato Na/sorbitol (30/35/35)	0,3	0,8	0,9	1,1	1,2
Ejemplo Comparativo	1	No agregado	40,3	100,0	100,0	100,0	100,0
	2	HEDP (100)	0,9	1,2	2,5	5,8	9,6
	3	NTMP (100)	0,5	0,9	1,5	4,5	8,7
	4	PBTC (100)	0,8	1,2	1,4	5,2	8,3
	5	HEDP/sorbitol (40/60)	0,5	1,4	3,8	5,5	7,2
	6	Gluconato Na (100)	10,5	68,9	80,2	92,1	100,0
	7	Sorbitol (100)	20,4	70,2	85,9	100,0	100,0
	8	Gluconato Na/sorbitol (70/30)	13,2	50,5	70,3	88,9	100,0

Tabla 2

	No	Formulación de agente antiaaglutinante (partes en masa)	Grado de aglutinamiento (%)				
			Después de 10 días	Después de 30 días	Después de 50 días	Después de 70 días	Después de 90 días
Ejemplo	1	Derivado de ácido fosfónico (HEDP)/gluconato Na (20/80)	6,1	7,9	12,1	15,9	16,8
	2	HEDP/gluconato Na (40/60)	8,1	8,9	10,2	11,1	13,2
	3	HEDP/gluconato Na (80/20)	7,3	8,5	9,9	11,4	14,5
	4	HEDP/gluconato Na/sorbitol (20/40/40)	5,5	6,9	8,2	8,9	10,1
	5	HEDP/gluconato Na/sorbitol (40/30/30)	4,2	8,9	8,9	10,2	11,8
	6	HEDP/gluconato Na/sorbitol (80/10/10)	3,4	6,2	10,3	13,4	14,4
	7	Derivado de ácido fosfónico (NTMP)/gluconato Na (30/70)	3,5	5,3	5,8	8,8	10,2
	8	NTMP/gluconato Na/sorbitol (30/35/35)	2,2	4,3	5,0	9,6	12,3
	9	Derivado de ácido fosfónico (PBTC)/gluconato Na (30/70)	1,8	3,2	4,3	6,6	8,2
	10	PBTC/gluconato Na/sorbitol (30/35/35)	2,0	2,4	3,7	8,2	12,1
Ejemplo Comparativo	1	No agregado	35,2	78,3	96,3	100,0	100,0
	2	HEDP (100)	10,3	16,4	24,5	25,7	31,2
	3	NTMP (100)	6,3	8,9	18,5	20,1	22,3
	4	PBTC (100)	5,5	10,1	19,2	22,5	25,1
	5	HEDP/sorbitol (40/60)	8,9	13,3	20,2	23,4	28,2
	6	Gluconato Na (100)	24,9	58,7	90,2	95,4	100,0
	7	Sorbitol (100)	30,2	65,8	88,2	97,2	100,0
	8	Gluconato Na/sorbitol (70/30)	22,4	70,2	80,8	94,1	100,0

Tal como se muestra en la Tabla 1, los agentes antiaaglutinantes de los ejemplos que usan, al menos un compuesto (A) y gluconato sódico y opcionalmente sorbitol combinados, mostraron resultados superiores en el efecto antiaaglutinante en el almacenamiento a largo, en comparación con los agentes antiaaglutinantes de los ejemplos comparativos. El uso únicamente de un compuesto (A) en los Ejemplos Comparativos 2 a 4 mostró buen efecto antiaaglutinante, pero tal como resulta obvio a partir de los Ejemplos 1 a 10, el uso combinado de al menos un compuesto (A) con gluconato sódico y opcionalmente sorbitol, mostraron efecto antiaaglutinante superior durante un periodo prolongado de tiempo, y mostraron reducción de coste en su uso, mejorando la estabilidad del agente debido al cambio en el pH del agente, y similares, debido al efecto sinérgico de los mismos, en comparación con el uso únicamente de un compuesto (A).

5 Tal como se muestra en la Tabla 2, en el caso en que el agente antiaaglutinante se duchó con agua, los ejemplos mostraron una tendencia a que es difícil que se produzca aglutinamiento, en comparación con los ejemplos comparativos que no incluyen el caso de agente antiaaglutinante. Los resultados sugieren que el agente adsorbido sobre la escoria no fue lixiviado por la ducha con agua sino que se mantiene la capacidad eficaz, y de acuerdo con ello, la discusión en la técnica de que, durante el almacenamiento de una escoria tratada con un agente antiaaglutinante al aire libre, el agente lixiviado de la superficie de la escoria por la lluvia no sea capaz de mostrar su capacidad, puede resolverse mediante la práctica de la invención.

10 El agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero de la invención muestra efecto antiaaglutinante para una escoria de alto horno granulada, una escoria de alto horno enfriado con aire, una escoria de fabricación de acero y similares, tras el almacenamiento, transporte y similares, y la escoria tratada con el agente puede usarse sin ningún problema como una alternativa de la arena natural como un material para ingeniería civil y un agregado para hormigón.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero, que comprende (A) al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metilenofosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos; y (B) gluconato sódico, en una relación de mezcla de (A)/(B) de al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metilenofosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos (A) al gluconato sódico (B) de desde 95/5 hasta 5/95 en masa.
- 10 2. El agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero tal como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el agente antiaaglutinante para una escoria de hierro y acero comprende además (C) sorbitol, en una relación de mezcla de (A)/((B)+(C)) de al menos un componente seleccionado entre ácido 1-hidroxietileno-1,1-difosfónico, nitrilotris(ácido metilenofosfónico), ácido fosfonobutanotricarboxílico y una sal de los mismos (A) a una cantidad total del gluconato sódico (B) del sorbitol (C) desde 95/5 hasta 5/95 en masa.