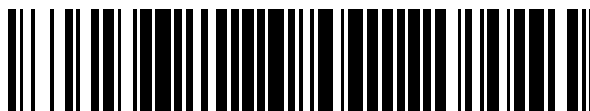


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 817**

51 Int. Cl.:
C04B 28/08 (2006.01)
C04B 28/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09753796 .3**
96 Fecha de presentación: **14.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2297061**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **Mezcla, en particular mezcla para construcción que contiene arena de escoria**

30 Prioridad:
30.05.2008 EP 08104186

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2012

73 Titular/es:
**CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY
GMBH (100.0%)
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:
**ELLENRIEDER, FLORIAN;
VOLAND, KATJA;
GEHRIG, UWE;
BERALDO, SAMUELE y
RIEDMILLER, JOACHIM**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 390 817 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).

DESCRIPCIÓN

Mezcla, en particular mezcla para construcción que contiene arena de escoria

5 La presente invención se refiere a sistemas ligantes de agentes para construcción que contienen arena de escoria como un primer agente ligante así como microsíllica y/o metacaolín como un segundo agente ligante, sales de zinc, donde las sales de zinc exhiben de 0 a 8 átomos de carbono en su estructura, así como compuestos de metal alcalino como activador. Además, la invención se refiere a mortero para juntas o revestimientos que contienen los sistemas ligantes de agentes para construcción, así como el empleo de sales de zinc en sistemas ligantes de agentes para construcción a base de arena de escoria, para prevenir coloraciones.

10 Los sistemas inorgánicos de agentes ligantes a base de óxidos reactivos insolubles en agua, a base de dióxido de silicio en unión con óxido de aluminio, que endurecen en medio acuoso alcalino, son conocidos en general. Tales sistemas de agente ligante son denominados también geopolímeros y son descritos en EP 0 026 687, EP 0 153 097 B1 y WO 82/00816. B

15 En ello, como mezcla reactiva de óxido pueden emplearse metacaolín, arena de escoria, cenizas volantes, arcilla activada o una mezcla de ellos. El medio alcalino para la activación del agente ligante consiste comúnmente en soluciones acuosas de carbonatos alcalinos, fluoruros alcalinos y en particular hidróxido alcalino y/o silicatos soluble. En ello, el agente ligante curado exhibe una elevada estabilidad mecánica y química. En comparación con el cemento, estos son convenientes desde el punto de vista de costos, estables y exhiben un balance más favorable de emisión de CO₂.

20 La arena de escoria representa una escoria reactiva del proceso de alto horno. Los sistemas del agente ligante a base de arena de escoria como componente principal de los componentes reactivos sólidos, en unión con una solución acuosa de un hidróxido alcalino y/o silicatos solubles, pueden ser aplicados en el sector de la construcción mediante mezcla con materiales de relleno (arena de cuarzo con el correspondiente granulado) y aditivos como mortero u hormigón. A modo de ejemplo se mencionan aquí el empleo en componentes listos, revestimientos y morteros para juntas. Tales sistemas de agente ligante y morteros son descritos en DE 3 133 503, EP 1 236 702, EP 1 081 114, JP 2 302 346, JP 4 012 043 y JP 11 079 822.

25 EP 1 236 702 A1 describe una mezcla de material de construcción que contiene silicato para la producción de morteros estables químicamente a base de un agente ligante hidráulico latente, así como silicatos con sal metálica como agente regulador. En ello, como componente hidráulico latente pueden emplearse también arena de escoria. Como sal metálica se mencionan y emplean sales alcalinas.

30 En la EP 0 457 516 A1 se describen ligantes de silicatos alcalinos como microsíllica, estables al fuego, resistentes al agua, estables frente al ácido. En estos sistemas se emplean diferentes óxidos metálicos, entre ellos también óxido de zinc, como aceleradores de fraguado.

35 La CH 629 246 A5 describe un método para adherir una lámina metálica sobre una placa de fibra mineral, donde puede emplearse un adhesivo de silicato, materiales de arcilla mineral y entre otros también óxidos de los metales alcalinotérreos o del zinc.

40 En la US 6 537 366 B1 se describen mezclas para el coloreado de hormigón que contienen por lo menos un derivado de ácido esteárico, un polímero y un pigmento. Como derivado de ácido esteárico se cita también estearato de zinc. Los derivados de ácido esteárico sirven como agentes que generan comportamiento hidrófobo, para impedir la eflorescencia en la superficie hormigonones unidos con cemento. El escrito no menciona el efecto de compuestos que contienen zinc como agente para impedir el coloreado en sistemas de agente ligante que contienen arena de escoria.

45 G. Qian, D.D. Sun, J.H. Tay describen en "Characterization of mercury- and zincedoped alkali-activated slag matrix, Part II. Zinc", Cement and Concrete Research, vol. 33, 2003, pp. 1257 - 1258, la influencia de iones Zn²⁺ en una matriz de arena de escoria activada con álcali, al efecto de que bajas concentraciones de iones Zn²⁺ generan sólo un pequeño efecto negativo. Concentraciones mayores (2 %) actúan fuertemente como retardante.

50 US 5 073 198 describe un método mejorado para la producción de un material para la construcción que incluye como activador escoria activada con cemento Portland, un componente ácido y un componente básico. Los componentes ácidos son fosfato(s), el componente básico es óxido de magnesio en combinación con óxidos como por ejemplo óxido de zinc. La presencia de cemento Portland eleva la estabilidad mecánica del material para construcción.

- Es desventajoso en las mezclas para construcción conocidas a base de arena de escoria activada en medio alcalino, que con el curado pueden ocurrir coloraciones. En especial en ámbitos donde se impida el acceso de aire se muestran fuertes coloraciones oscuras. Se presume que estas coloraciones son provocadas por compuestos que contienen azufre en el estado de oxidación -2. Con ello, los morteros y hormigones producidos con este sistema de agente ligante no muestran formación uniforme de color. En particular en el empleo de tales sistemas de agente ligante en revestimientos y morteros de juntas visibles, estas coloraciones pueden conducir a resultados no aceptables.
- De allí que era un objetivo poner a disposición un sistema de agente ligante para la construcción a base de arena de escoria, que no mostrara coloraciones después de la aplicación y curado.
- Este objetivo es logrado con los rasgos de las reivindicaciones independientes.
- Según ello, es objetivo de la presente invención un sistema de agente ligante para la construcción que contiene arena de escoria como un primer agente ligante así como microsíllica y/o metacaolín como un segundo agente ligante, caracterizado porque contiene sal de zinc, donde la sal de zinc exhibe de 0 a 8 átomos de carbono, así como un compuesto de metal alcalino como activador.
- Se prefieren de modo particular las sales de zinc que en su estructura no muestran ningún átomo de carbono. Preferiblemente contienen por lo menos una sal de zinc orgánica o inorgánica, soluble en medio acuoso alcalino, de modo particularmente preferido una sal inorgánica de zinc.
- Los sistemas de agente ligante para la construcción acordes con la invención ofrecen como ventaja que con ellos se producen bajo costos convenientes morteros y hormigones libres de coloraciones, en particular morteros para juntas y revestimientos para el sector de la construcción.
- Como agente ligante, aparte de arena de escoria así como microsíllica y/o metacaolín, pueden emplearse en los sistemas de agente ligante para la construcción acordes con la invención, otros agentes ligantes conocidos. Entran en consideración por ejemplo caolín, escoria, cenizas volantes, arcilla activada, óxido de silicio, trass, tierras de puzolano, tierra de infusorios, tierras de diatomea, arenisca, óxido de aluminio y/u óxido mixto de aluminio/silicio. Estos materiales son conocidos también bajo los conceptos mostrados arriba de ligante hidráulico latente y puzolana. En ello se emplean uno o varios de los mencionados agentes ligantes con arena de escoria. Se prefieren particularmente cenizas volantes.
- La arena de escoria es una arena de escoria de alto horno granulada. La arena de escoria granulada finamente molido es denominada también como harina de arena de escoria. En general, tales productos son conocidos por los expertos como agentes ligantes. La harina de arena de escoria varía, dependiendo de su origen y su forma de elaboración, en su finura de molienda y distribución de tamaño de grano, donde la finura de molienda tiene influencia en la reactividad de la harina de arena de escoria. Como tamaño característico para la finura de molienda surge el valor Blaine. La arena de escoria, o bien harina de arena de escoria puede ser empleada en general de manera conocida para mezclas para la construcción que fraguan mediante activación alcalina. Se prefiere la arena de escoria, que exhibe un valor Blaine superior a 2000 cm²/g, de modo particular preferiblemente superior a 3000 cm²/g. En particular entra en consideración arena de escoria, que exhibe un valor Blaine entre 2000 y 10000 cm²/g, en particular preferiblemente entre 3000 y 5000 cm²/g. De acuerdo con la presente invención se prefiere particularmente arena de escoria, que contiene entre 30 y 45 % en peso de CaO, entre 30 y 45 % en peso de SiO₂, entre 5 y 15 % en peso de Al₂O₃ y entre 4 y 17 % en peso de MgO.
- El sistema de agente ligante para la construcción acorde con la invención contiene como activador preferiblemente activador en polvo, de modo particularmente preferido hidróxidos de metales alcalinos, silicatos de metales alcalinos, en particular silicato potásico alcalino, aluminatos de metales alcalinos, carbonatos de metales alcalinos y/o sulfatos de metales alcalinos. En general los metales alcalinos son sodio, potasio o litio.
- El silicato de metal alcalino puede ser silicato soluble de Na, K o litio, preferiblemente silicato potásico. El módulo (relación molar de SiO₂ a óxido alcalino) del silicato es preferiblemente inferior a 4, particularmente preferido inferior a 2. En el caso de polvo de silicato, el módulo es convenientemente inferior a 5, preferiblemente entre 1 y 4, de modo particularmente preferido entre 1 y 3. Para los compuestos de metales alcalinos mencionados arriba, como activador puede ser también hidróxido de sodio, potasio y litio.
- Además, el sistema de agente ligante para la construcción acorde con la invención contiene los siguientes componentes preferiblemente en las siguientes proporciones: entre 0,001 y 10 % en peso de sal de zinc, entre 5 y 50 % en peso de arena de escoria, entre 5 y 50 % en peso de activador, donde los datos en peso están referidos en cada caso al peso total del sistema de agente ligante .

- 5 Como sales de zinc acordes con la invención, en las mezclas pueden emplearse compuestos generalmente conocidos, bajo la premisa de que la sal de zinc exhiba en su estructura de 0 a 8 átomos de carbono, por ejemplo sales orgánicas (por ejemplo sales de zinc de ácidos orgánicos carboxílicos) o sales inorgánicas de zinc, preferiblemente a base de Zn^{2+} , de modo particular preferiblemente sales inorgánicas de zinc, en particular sales inorgánicas de zinc que son solubles en medios acuosos alcalinos. Preferiblemente se emplean como sales de zinc óxido de zinc, fluoruro de zinc y/o sulfato de zinc. También puede emplearse cloruro de zinc, pero debido a su contenido de cloruro, es poco deseado en grandes cantidades. En particular se emplea preferiblemente óxido de zinc, el cual es bien soluble en solución acuosa alcalina.
- 10 De modo particularmente preferido, los sistemas de agente ligante para la construcción contienen de 0,1 a 7 % en peso y en particular de 0,5 a 5 % en peso de sal de zinc. Las sales de zinc con más de ocho átomos de carbono por unidad estructural, como por ejemplo estearato de zinc, exhiben como desventaja que presumiblemente debido a su estructura hidrófoba, influyen negativamente en la firmeza de las mezclas para construcción. También, el material para construcción curado es poroso y con ello poco durable. Básicamente es posible emplear las mencionadas sales de zinc solas o mezclas de diferentes sales de zinc.
- 15 Las sales de zinc acordes con la invención pueden ser incorporadas preferiblemente en forma de polvo en la mezcla que contiene harina de arena de escoria. Preferiblemente se combina íntimamente la sal de zinc en la mezcla en forma de polvo de agente ligante que contiene arena de escoria.
- 20 También es posible emplear las sales de zinc como solución en un activador descrito previamente. En ello, antes de la mezcla del agente ligante con la solución acuosa de activador, puede disolverse preferiblemente la sal de zinc en la solución acuosa de activador.
- Preferiblemente la sal de zinc es una sal molida que exhibe preferiblemente tamaños de grano con un valor d_{90} inferior a 90 μm . La velocidad de disolución de la sal de zinc aumenta con el incremento en la finura de la molienda.
- 25 Preferiblemente, el activador previamente descrito está en forma de polvo. En este caso, se habla de un sistema de un componente, el cual puede ser aplicado entonces mediante la adición de agua en el curado. El activador sirve para acelerar el proceso de fraguado del agente ligante.
- El activador puede ser empleado también en forma de una solución. En este caso se mezclan comúnmente la solución de activador con una mezcla de harina de arena de escoria y los otros agentes ligantes, sobre lo cual se aplica el curado.
- 30 En los sistemas de agente ligante para construcción pueden estar presentes dado el caso entre 0 y 80 % en peso, de modo particular preferiblemente entre 30 y 70 % en peso de materiales de relleno, y dado el caso entre 0 y 15 % en peso de aditivos diferentes de los componentes previamente mencionados. Los datos en peso se requieren en cada caso al peso total del sistema de agente ligante para construcción.
- 35 El sistema de agente ligante para construcción acorde con la invención es empleado preferiblemente para la producción de morteros y hormigones. Para la producción de tales morteros y hormigones se mezcla comúnmente el sistema de agente ligante para construcción con otros componentes como materiales de relleno, materiales hidráulicos latentes y otros aditivos. En ello, la adición del activador en forma de polvo ocurre preferiblemente antes de que se mezclen los mencionados componentes con agua, de modo que se produce un denominado mortero previamente mezclado en seco. De este modo, el componente de activación está presente en forma de polvo, preferiblemente como mezcla con el agente ligante y/o arena. De modo alternativo, a los otros componentes en
- 40 forma de polvo puede añadirse una solución de activación acuosa, preferiblemente alcalina. En este caso, se habla entonces de un agente ligante de dos componentes.
- 45 Como materiales de relleno entran en consideración en general gravas, arenas y/o harinas conocidas, por ejemplo a base de cuarzo, piedra caliza, sulfato de bario o arcilla. También pueden emplearse materiales de relleno livianos como perlita, tierra de infusorios (tierra de diatomeas), mica expansiva (vermiculita) y arena espumante. En ello, comúnmente la proporción de materiales de relleno en el mortero u hormigón puede estar, dependiendo de la aplicación, entre 0 y 80 % en peso referido al peso total del mortero u hormigón.
- Como aditivos entran en consideración en general agentes de fluidez, antiespumantes, agentes de retención de agua, pigmentos, fibras, polvos en dispersión, agentes humectantes, retardantes, agentes de aceleración, formadores de complejos, dispersiones acuosas y agentes modificadores de reología.
- 50 La invención se refiere además al empleo de sales de zinc en sistemas de agente ligante para construcción a base de arena de escoria para impedir las coloraciones. En ello, se emplean preferiblemente sales de zinc, que exhiben en su estructura de 0 a 8 átomos de carbono.

ES 2 390 817 T3

Además, la presente invención se refiere a morteros para juntas o revestimientos que contienen el sistema de agente ligante para construcción acorde con la invención.

Ejemplos:

Producción de la pasta de agente ligante:

- 5 Primero se mezclan los componentes en polvo y después se agitan con agua o bien como para M1, M2, M1v, M2v con los componentes líquidos de activación de acuerdo con DIN EN 196, hasta dar una pasta homogénea de agente ligante.

Producción de los cuerpos de prueba:

- 10 A partir de las gomas mezcladas de agente ligante se producen prismas de cuerpos de prueba de acuerdo con DIN EN 196 con las medidas 4 x 4 x 16 cm y se almacenan siguiendo la norma mencionada. A continuación ocurre una evaluación ocular de coloraciones.

En la tabla de abajo se resumen las fórmulas de ejemplo.

	Materiales de partida	M1	M1v	M2	M2v	M3	M3v
		Datos en partes en masa					
En polvo	Arena de escoria	20	20	13,6	13,6	29,2	29,2
	Microsílica	20	20	-	-	29,2	29,2
	Cenizas volantes	19,4	19,4	-	-	-	-
	Metacaolín	-	-	31,8	31,8	-	-
	Óxido de zinc in polvo (compañía Fluka)	0,6	-	0,4	-	0,7	-
	Metasilicato de sodio	-	-	-	-	11,7	11,7
Líquidos	Solución de silicato de potasio (módulo 1,5: materia seca 50 %)	40	40,6	54,2	54,6	-	-
	Agua desionizada	-	-	-	-	29,2	29,9

- 15 Las mezclas M1 y M2 acordes con la invención son mezclas de dos componentes, M3 es un agente ligante de un componente, que se mezcla con agua como se indicó. Las mezclas para construcción caracterizadas con V (M1 v a M3 v) no contiene ninguna sal de zinc y son consideradas como ejemplo de comparación.

Ya después de 24 horas se detecta claramente en la evaluación ocular, que las muestras que contienen sal de zinc M1 (gris cemento), M2 (beige a color arena) y M3 (gris claro) no muestran coloraciones oscuras. El cuadro de color de las masas para construcción parece uniforme.

- 20 Contrario a ello, las muestras libres de sal de zinc de las mezclas M1v, M2v y M3v tienen color esencialmente oscuro a negro-verde. Esta coloración ocurre después de la agitación de la mezcla y se hace más fuerte. Las coloraciones oscuras permanecen también después de un almacenamiento normal de 28 días. Mayormente las coloraciones no son homogéneas, lo cual perjudica particularmente la impresión óptica.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de agente ligante para construcción que contiene arena de escoria como un primer agente ligante así como microsilica y/o metacaolín como un segundo agente ligante, **caracterizado porque** contiene una sal de zinc, donde la sal de zinc exhibe de 0 a 8 átomos de carbono, así como un compuesto de metal alcalino como activador.
- 5 2. Sistema de agente ligante para construcción según la reivindicación 1, **caracterizado porque** como otro agente ligante contiene cenizas volantes.
3. Sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la arena de escoria exhibe una superficie específica (valor Blaine) superior a 2000 cm²/g.
- 10 4. Sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** contiene activador en polvo.
5. Sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** como activador contiene hidróxidos de metales alcalinos, silicatos de metales alcalinos, preferiblemente silicato alcalino de potasio, aluminato de metal alcalino, carbonato de metal alcalino y/o sulfato de metal alcalino.
- 15 6. Sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** contiene los siguientes componentes:
- entre 0,001 y 10 % en peso de sal de zinc,
 - entre 5 y 50 % en peso de arena de escoria,
 - entre 5 y 50 % en peso de activador,
- donde los datos en peso están referidos en cada caso al peso total del sistema de agente ligante para construcción.
- 20 7. Sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** como sal de zinc contiene óxido de zinc, fluoruro de zinc y/o sulfato de zinc.
8. El empleo de sales de zinc con 0 a 8 átomos de carbono en un sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 7, para prevenir las coloraciones.
- 25 9. Mortero para juntas o revestimientos que contienen un sistema de agente ligante para construcción según una de las reivindicaciones 1 a 7.