



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 290 221**

⑤1 Int. Cl.:
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 14/14 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02017886 .9**
⑧6 Fecha de presentación : **09.08.2002**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1314706**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2003**

⑤4 Título: **Aglutinante hidráulico.**

③0 Prioridad: **21.11.2001 DE 101 57 129**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

⑦3 Titular/es: **Alexander Kehrmann**
Marie-Curie-Strasse 17
46509 Xanten, DE

⑦2 Inventor/es: **Kehrmann, Alexander**

⑦4 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 290 221 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

Aglutinante hidráulico.

5 La invención se refiere a un aglutinante hidráulico con cemento como componente principal al que se ha añadido una mezcla de vitriolo verde húmedo (sulfato de hierro(II)) húmedo y un material portador inerte.

10 El cemento se usa en la industria de materiales de construcción como aglutinante hidráulico finamente molido para la preparación de mortero de hormigón, piedras de hormigón y piezas acabadas. En estos casos el cemento con frecuencia se procesa a mano. Esto resulta desventajoso puesto que los cementos habituales, por su contenido en cromatos, se consideran desencadenantes de alergias en forma de eccemas cutáneos, como el denominado eccema de los albañiles.

15 El cemento con contenido en cromatos contiene hasta 100 ppm de compuestos de cromo(VI) (cromatos), de los cuales un 20% aproximadamente es soluble. El cromato soluble es la causa de los eccemas alérgicos producidos por el cemento. Mediante el uso de cementos pobres en cromato y de preparaciones con contenido en cemento pobre en cromato, por ejemplo cola para alicatar o mortero seco, se pueden eliminar en gran parte estas enfermedades. Por este motivo, los materiales de construcción con contenido en cemento que se procesan a mano deben prepararse exclusivamente pobres en cromato. Los cementos pobres en cromato contienen, respecto a la masa seca, menos de 2 ppm de cromo(VI) hidrosoluble.

20 En este contexto se conoce la reducción del contenido de cromato en el cemento mediante la adición de un agente reductor, a saber, sulfato de hierro(II). Según el documento DE 19744035 A1 se añade al cemento sulfato de hierro (II) seco granulado en una cantidad de 0,01 a 1% en peso en el momento en que se extrae el cemento del silo grande. Al amasar la mezcla de mortero u hormigón, el sulfato de hierro(II) granulado se disuelve en el agua de amasado y durante el mezclado entra en contacto con el cromato(VI), de modo que éste se reduce químicamente.

25 También en Manns, W.; Laskowski, Ch.: Eisen(II)sulfat als Zusatz zur Chromatreduzierung, en BE-Z: Beton, H. 2/1999, pág. 78-85, se describe el uso de sulfato de hierro(II) seco en polvo para la reducción del cromato.

30 Sin embargo, el sulfato de hierro(II) seco pierde actividad por oxidación con oxígeno del aire. Por esta razón, en las propuestas conocidas el sulfato de hierro(II) no se añade al cemento hasta que éste se extrae del silo grande, para reducir así el riesgo de una reacción no deseada entre el sulfato de hierro(II) granulado añadido y el cemento.

35 Por el documento US-A-5362321 se incluye en el estado de la técnica una composición de cemento a la que se añade sulfato de manganeso(II) para la reducción de los compuestos de cromato y en la que el sulfato de manganeso (II) posee un tamaño medio de partícula inferior a 0,05 mm y se tritura junto con el cemento.

40 Por el alcance del documento DE 10014468 A1 se conoce la adición de sulfato de hierro(II) húmedo, el denominado vitriolo verde, durante el proceso de mezclado en la fabricación de un material de construcción formado por cemento, agua y áridos. El vitriolo verde húmedo posee las mismas propiedades reductoras para los compuestos de cromo(VI) que el sulfato de hierro(II) seco, pero es bastante más económico. Para facilitar la manipulación del vitriolo verde húmedo se le añade un material portador inerte, por ejemplo piedra caliza molida. La reducción del cromato mediante el vitriolo verde húmedo cumple enteramente los requerimientos legales. Este material actualmente ya se usa sin problemas en muchas fábricas de cemento. Sin embargo, a veces pueden surgir problemas de dosificación. Por su tamaño de grano también el material portador inerte puede influir en parte negativamente en el procesamiento del material de construcción fabricado.

45 Partiendo del estado de la técnica, la invención se propone, pues, el objetivo de crear un aglutinante hidráulico pobre en cromato mejorado con vistas a las técnicas de fabricación y de aplicación.

En las reivindicaciones 1 y 2 la invención muestra dos formas independientes para lograr este objetivo.

50 El aglutinante hidráulico se compone de cemento al que se ha añadido una mezcla de vitriolo verde húmedo (sulfato de hierro(II)) con material portador inerte, presentando esta mezcla una granulosidad de forma que el residuo de criba sea inferior o igual al 30% en una criba de 0,2 mm.

55 La granulosidad de la mezcla es tan fina que se puede dosificar de forma precisa y en cantidades exactamente pre-determinables con los más diversos equipos de dosificación. También en el procesamiento, por ejemplo en trabajos de enlucimiento, con un material de construcción usando el aglutinante previsto de acuerdo con la invención se obtiene un material de construcción muy fino que se puede procesar excelentemente. Se suprimen los efectos negativos derivados de los granos demasiado gruesos.

60 De acuerdo con la reivindicación 1 se usa un gel de sílice como agente desecante.

65 En el caso del gel de sílice, denominado también sílica gel, se trata de un ácido silícico sólido amorfo. Se conoce como agente de adsorción de gases, vapores y líquidos. Se puede fabricar con diferentes diámetros de poro. Los geles de sílice absorben humedad en su gran superficie interior, que puede ascender a hasta 800 m²/g.

ES 2 290 221 T3

El gel de sílice se sintetiza como producto de condensación de dióxido de silicio. Para ello se puede mezclar silicato de sodio con un ácido mineral, por ejemplo ácido sulfúrico. A partir de estas dos sustancias se genera un sol (SiO_2 , Na_2SO_4 , H_2O) que se solidifica en forma de gelatina. El sulfato sódico producido se elimina por lavado de los trozos de gelatina desmenuzados. Las diferentes propiedades, tales como el volumen de poro, el diámetro de poro y la superficie interior, se alcanzan realizando el proceso de lavado a diferentes valores de pH, temperaturas y otros parámetros. El producto lavado se denomina hidrogel. Después del secado se obtiene el gel de sílice en forma de granulado irregular.

Se ha observado que el gel de sílice resulta especialmente ventajoso para el uso como material portador en la mezcla con vitriolo verde prevista de acuerdo con la invención.

Además del componente principal silicato (SiO_2), el gel de sílice también contiene aluminio (Al_2O_3), sodio (Na_2O), sulfato (SO_4^{-2}), así como hierro (Fe_2O_3), potasio (K_2O), lantano (La_2O_3), amonio (NH_4^+), cloruro (Cl^-) y cerio (Ce_2O_3). También puede contener calcio (Ca) y magnesio (Mg).

También se puede usar como material portador alúmina, en particular alúmina activada, como lo prevé la reivindicación 2. La alúmina activada es óxido de aluminio (Al_2O_3) activado. Se trata de un mineral arcilloso natural (bentonita) en forma de migajas con unas propiedades de adsorción para humedad similares a las del gel de sílice.

El material portador inerte desempeña en la mezcla la función de agente desecante y amortiguador de humedad. El mezclado del vitriolo verde húmedo con el material portador confiere a esta mezcla las propiedades necesarias para el uso en el cemento. El efecto desecante y amortiguador del material portador garantiza el ajuste óptimo del vitriolo verde. Se evita la oxidación con oxígeno del aire, así como la aglomeración. La mezcla puede añadirse al cemento y mezclarse con éste sin que se produzca una aglomeración. El sulfato de hierro(II) sólo se disuelve en el agua de amasado durante el amasado de una mezcla de mortero u hormigón. Después entra en contacto con el cromato(VI) y lo reduce químicamente.

La clasificación granulométrica de la mezcla en el tamaño de grano o finura deseado se lleva a cabo preferentemente en dispositivos de procesamiento mecánicos, preferentemente en molinos tales como los molinos de bolas. El material así preparado con un coste relativamente reducido se puede añadir después sin problemas al cemento.

El residuo de criba de la mezcla en una criba de 0,2 mm debe ser preferentemente inferior o igual al 20%, como se prevé en la reivindicación 3. La mezcla de grano fino es aún más fácil de dosificar y más fácil de procesar.

Para ajustar las propiedades mecánicas del material de construcción fabricado usando el aglutinante hidráulico previsto de acuerdo con la invención, por ejemplo el comportamiento de resistencia o de fluidez, la mezcla de vitriolo verde y material portador inerte puede contener además áridos, a saber, cinc, aluminio, fósforo u óxido de titanio, según la reivindicación 4.

Según la reivindicación 5, la mezcla de vitriolo verde y material portador se añade en una cantidad de 0,01% en peso a 5% en peso, respecto a la cantidad de cemento. De este modo se puede lograr una reducción eficaz del contenido en cromato a por debajo de los límites considerados críticos para la salud.

Preferentemente, la proporción de material portador inerte se encuentra entre 5% y 15%, en especial en aproximadamente 10%, respecto a la cantidad de vitriolo verde, como se prevé en la reivindicación 6.

El cinc, por ejemplo, sirve de promotor de la resistencia y se usa en una cantidad < 10% en peso. El fósforo presenta un efecto retardante sobre el tiempo de solidificación del cemento. También el fósforo se usa generalmente en cantidades < 10%.

REIVINDICACIONES

5 1. Aglutinante hidráulico con cemento como componente principal al que se ha añadido una mezcla de vitriolo verde húmedo (sulfato de hierro(II)) y material portador inerte, **caracterizado** porque el material portador es un gel de sílice y la mezcla presenta una granulosisidad con un residuo de criba inferior o igual al 30% en una criba de 0,2 mm.

10 2. Aglutinante hidráulico con cemento como componente principal al que se ha añadido una mezcla de vitriolo verde húmedo (sulfato de hierro(II)) y material portador inerte, **caracterizado** porque el material portador es alúmina activada y la mezcla presenta una granulosisidad con un residuo de criba inferior o igual al 30% en una criba de 0,2 mm.

3. Aglutinante hidráulico según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el residuo de criba es inferior o igual al 20%.

15 4. Aglutinante hidráulico según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la mezcla contiene al menos uno de los áridos cinc (Zn), aluminio (Al), fósforo (P) u óxido de titanio (TiO₂).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65