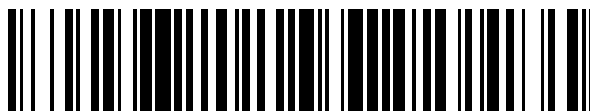


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 975**

51 Int. Cl.:

C04B 22/14 (2006.01)

C04B 22/08 (2006.01)

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 103/12 (2006.01)

C04B 103/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2003 E 03772324 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 1575869**

54 Título: **Acelerador de la solidificación y endurecimiento para ligantes hidráulicos, así como procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

19.11.2002 EP 02025871

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

06.04.2015

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
ZUGERSTRASSE 50
6340 BAAR, CH**

72 Inventor/es:

**SOMMER, MARCEL;
MÄDER, URS;
WOMBACHER, FRANZ y
LINDLAR, BENEDIKT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 532 975 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

Acelerador de la solidificación y endurecimiento para ligantes hidráulicos, así como procedimiento para su producción

Campo técnico

- 5 La invención parte de un acelerador de la solidificación y endurecimiento para ligantes hidráulicos según el preámbulo de la primera reivindicación. La invención parte asimismo de un procedimiento para la producción de un acelerador de la solidificación y endurecimiento para ligantes hidráulicos según el preámbulo de la reivindicación de procedimiento independiente.

Estado de la técnica

- 10 Se conocen muchas sustancias que aceleran el fraguado y el endurecimiento de hormigón. Son habituales, por ejemplo, sustancias que reaccionan de manera fuertemente alcalina tales como hidróxidos de metales alcalinos, carbonatos de metales alcalinos, silicatos de metales alcalinos, aluminatos de metales alcalinos y cloruros de metales alcalinotérreos. En el caso de las sustancias que reaccionan de manera fuertemente alcalina pueden manifestarse, sin embargo, molestias indeseadas al operario tales como quemaduras, y reducen la resistencia final y la durabilidad del hormigón.

- 15 A partir del documento EP 0 076 927 B1 se conocen aceleradores del fraguado exentos de álcalis para ligantes hidráulicos que han de evitar estos inconvenientes. Para la aceleración del fraguado y el endurecimiento de un ligante hidráulico tal como cemento, cal, cal hidráulica y yeso, así como mortero y hormigón producido a partir de los mismos, se añaden a la mezcla que contiene el ligante mencionado, de 0,5 a 10% en peso, referido al peso de este ligante, de un acelerador del fraguado y del endurecimiento exento de metales alcalinos, conteniendo este acelerador hidróxido de aluminio.

Morteros y hormigones de este tipo son particularmente bien adecuados como mortero y hormigón proyectado debido al fraguado y endurecimiento acelerados.

- 20 A partir del documento EP 0 946 451 B1 se conocen aceleradores de la solidificación y endurecimiento en forma disuelta para ligantes hidráulicos, los cuales durante la proyección del hormigón pueden ser aportados más fácilmente por mezcladura al hormigón. Un acelerador de la solidificación y del endurecimiento de este tipo se compone, en otros, de hidróxido de aluminio, sales de aluminio y ácidos carbónicos orgánicos. El inconveniente de aceleradores de la solidificación y del endurecimiento de este tipo es, sin embargo, la estabilidad de la disolución.

Descripción de la invención

- 30 La invención tiene por misión alcanzar, en el caso de un acelerador de la solidificación y endurecimiento para ligantes hidráulicos del tipo mencionado al comienzo, un efecto de aceleración lo más elevado posible con una vida útil lo más prolongada posible del acelerador.

De acuerdo con la invención, esto se alcanza mediante las características de la primera reivindicación.

- 35 Las ventajas de la invención se han de considerar, entre otros, en que mediante los aceleradores de acuerdo con la invención se alcanza una elevada estabilidad, es decir, estabilización de la disolución del acelerador, y en que se alcanza una elevada aceleración para el fraguado y el endurecimiento de ligantes hidráulicos.

Ligantes hidráulicos con la adición del acelerador de acuerdo con la invención pueden elaborarse ventajosamente mediante inyección en virtud de su comportamiento frente a la solidificación y endurecimiento acelerado.

Ejecuciones ventajosas adicionales de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas.

- 40 **Modo de realizar la invención**

Un acelerador de la solidificación y el endurecimiento de acuerdo con la invención para ligantes hidráulicos comprende:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sulfato de aluminio, $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de aluminio y ácido mineral en disolución acuosa, comprendiendo la proporción de ácido mineral (en % en peso) 1-5% de H_3PO_4 ácido fosfórico y/o 0,5-3,0% de H_3BO_3 ácido bórico.

Un acelerador de la solidificación y el endurecimiento de este tipo de acuerdo con la invención se compone ventajosamente, en esencia, de (en % en peso):

- 10 - 50% de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sulfato de aluminio,
 - 5 - 30% de $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de aluminio,
 - 5 - 0,5 - 10% de ácido mineral,
 - 0 - 10% de alcanolamina,
 - 0 - 5,0% de plastificante,
 - 0 - 20% de estabilizador,
- en disolución acuosa.
- 10 En calidad de alcanolamina se utiliza ventajosamente dietanolamina.
En calidad de plastificante se utilizan ventajosamente policarboxilatos y, de manera particularmente ventajosa, SiKa ViscoCrete®, en particular Sika ViscoCrete® 20HE.
Como estabilizador se utiliza ventajosamente sol de sílice.

- 15 Aceleradores de la solidificación y endurecimiento particularmente ventajosos se componen esencialmente de (en % en peso):
- 30 - 50% de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sulfato de aluminio, particularmente 40 - 45%, y/o
 - 5 - 20% de $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de aluminio, particularmente 10 - 17%, y/o
 - 0,5 - 8% de ácido mineral, y/o
 - 0 - 5% de alcanolamina, y/o
 - 20 - 0,1 - 3,0% de plastificante, particularmente 0,1 a 1,0% y/o
 - 0 - 10% de estabilizador,

Se prepararon varias muestras de un acelerador de acuerdo con la invención en los intervalos arriba indicados. La composición de estas muestras se indica en los siguientes Ejemplos.

Ejemplo 1:

- 25 7,60 kg de hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ se añaden a una disolución de 22,50 kg de sulfato de aluminio con agua de cristalización $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14 \text{H}_2\text{O}$ en 17,06 kg de agua H_2O a 70 - 80°C. Seguidamente, a la disolución, así obtenida, se añaden 1,14 kg de una disolución de ácido fosfórico H_3PO_4 (al 75%), 2 kg de un sol de sílice (10% de contenido en sólidos) y 1,70 kg de un inhibidor de la corrosión de una disolución al 90% de dietanolamina y esta mezcla se agita durante media hora.
- 30 La estabilidad de esta mezcla ascendió al menos a 70 días.

Ejemplo 2:

- 35 7,60 kg de hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ se añaden a una disolución de 22,50 kg de sulfato de aluminio con agua de cristalización $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14 \text{H}_2\text{O}$ en 14,86 kg de agua H_2O a 70 - 80°C. Seguidamente, a la disolución obtenida se añaden 2,84 kg de una disolución de ácido fosfórico H_3PO_4 (al 75%), 0,50 kg de policarboxilatos, p. ej., Sika ViscoCrete® 20HE, que representa un licuador de altas prestaciones y 1,70 kg de un inhibidor de la corrosión, de una disolución al 90% de dietanolamina y esta mezcla se agita durante media hora.
La estabilidad de esta mezcla ascendió al menos a 70 días.

Ejemplo 3:

- 40 8,00 kg de hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ se añaden a una disolución de 22,50 kg de sulfato de aluminio con agua de cristalización $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14 \text{H}_2\text{O}$ en 16,56 kg de agua H_2O a 70 - 80°C. Seguidamente, a la disolución obtenida se añaden 1,14 kg de una disolución de ácido fosfórico H_3PO_4 (al 75%), 0,10 kg de ácido bórico H_3BO_3 y 1,70 kg de un inhibidor de la corrosión de una disolución al 90% de dietanolamina y esta mezcla se agita durante media hora.
La estabilidad de esta mezcla ascendió al menos a 70 días.

Ejemplo 4:

- 45 8,10 kg de hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ se añade a una disolución de 20,60 kg de sulfato de aluminio con agua de cristalización $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14 \text{H}_2\text{O}$ en 21,00 kg de agua H_2O a 70 - 80°C. Seguidamente, a la disolución, así obtenida, se añaden 0,30 kg de un ácido bórico H_3BO_3 , y esta mezcla se agita durante media hora.
La estabilidad de esta mezcla ascendió al menos a 70 días.

Ejemplo 5:

8,00 kg de hidróxido de aluminio $\text{Al}(\text{OH})_3$ se añaden a una disolución de 21,00 kg de sulfato de aluminio con agua de cristalización $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14 \text{H}_2\text{O}$ en 20,00 kg de agua H_2O a 70 - 80°C. Seguidamente, a la disolución obtenida se añade 1,00 kg de una disolución de un ácido bórico H_3BO_3 y 0,50 kg de polycarboxilatos, p. ej., Sika ViscoCrete® 20HE, que representa un licuador de altas prestaciones, y esta mezcla se agita durante media hora.

5 La estabilidad de esta mezcla ascendió al menos a 70 días.

Al ligante hidráulico pueden añadirse 0,1 a 10% en peso del acelerador de acuerdo con la invención.

Para la determinación de la actividad del acelerador de acuerdo con la invención según los Ejemplos 1 a 5 se aportó por mezcladura cemento Portland, en cada caso 6% del acelerador, según los Ejemplos arriba mencionados y se determinaron valores en el penetrómetro. En la siguiente Tabla se indican los valores del penetrómetro con la duración respectiva, hasta que se alcanzaba una resistencia de 200g, 600g y 2200g. Estos valores del penetrómetro se determinaron con una aguja de un diámetro de 3 mm y con aparato de examen de RMU.

10

Como comparación se utilizó una muestra a base de cemento Portland sin acelerador y se determinaron los valores del penetrómetro para la misma composición de muestra cuando el acelerador fue suprimido sin más, respectivamente cuando el acelerador fue reemplazado por una cantidad correspondiente de agua.

15

Penetrómetro a	200g	600g	2200g
Ejemplo 1	5 min	7 min	15 min
Ejemplo 2	6 min	8 min	16 min
Ejemplo 3	6 min	9 min	20 min
Ejemplo 4	7 min	14 min	40 min
Ejemplo 5	12 min	20 min	55 min
Muestra sin acelerador	450 min	485 min	540 min
Muestra sin acelerador, con porción de agua	490 min	522 min	579 min

Los aceleradores preparados según los Ejemplos 1 a 5 proporcionaron, por lo tanto, disoluciones que presentan valores de aceleración suficientes y que permanecen estables durante un tiempo lo suficientemente prolongado.

Los aceleradores de acuerdo con la invención pueden utilizarse también para otros ligantes hidráulicos que no sea el cemento tales como cementos mixtos, cal, cal hidráulica y yeso y a mortero y hormigón producidos a partir de los mismos.

20

Naturalmente, la invención no está limitada al Ejemplo de Realización mostrado y descrito. Los aceleradores presentes en disolución acuosa pueden utilizarse también en forma seca, p. ej. mediante un proceso de secado por pulverización generalmente conocido. El polvo secado, así obtenido, que es fácilmente soluble en agua, se disuelve en agua antes del uso y luego se utiliza como el acelerador líquido. Las muestras preparadas según los Ejemplos 1 a 5 pueden prepararse también en un intervalo de temperaturas desde la temperatura ambiente TA hasta 90°C, pero preferiblemente en el intervalo de 50 a 80°C.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento para ligantes hidráulicos, que comprende $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sulfato de aluminio, $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de aluminio y ácido mineral en disolución acuosa, caracterizado por que la proporción de ácido mineral (en % en peso) comprende 1-5% de H_3PO_4 ácido fosfórico y/o 0,5-3,0% de H_3BO_3 ácido bórico, y el acelerador de la solidificación y el endurecimiento no contiene proporción alguna de ácido fórmico de 0,5 - 15% en peso.
2. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que (en % en peso) la proporción de sulfato de aluminio comprende 10 - 50% y/o la proporción de hidróxido de aluminio comprende 5 - 30%.
- 10 3. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que (en % en peso) la proporción de sulfato de aluminio comprende 30 - 50% y/o la proporción de hidróxido de aluminio comprende 5 - 20%.
- 15 4. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por que (en % en peso) la proporción de sulfato de aluminio comprende 40 - 45% y/o la proporción de hidróxido de aluminio comprende 10 - 17% y/o la proporción de ácido mineral comprende 0,5 - 8%.
5. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que (en % en peso) están presentes 0 - 10% de alcanolamina y/o 0 - 5,0% de plastificante y/o 0 - 20% de estabilizador.
- 20 6. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que (en % en peso) están presentes 0 - 5% de alcanolamina y/o 0 - 10% de estabilizador y/o 0 - 3,0% de plastificante.
7. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que la alcanolamina es una dietanolamina.
- 25 8. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que el estabilizador es un sol de sílice.
9. Acelerador de la solidificación y el endurecimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que el plastificante es un policarboxilato.
- 30 10. Procedimiento para la producción de un acelerador de la solidificación y endurecimiento, caracterizado por que se seca un acelerador de la solidificación y endurecimiento según las reivindicaciones 1 a 9, presente en disolución acuosa, en particular mediante un proceso de secado por pulverización.
11. Procedimiento para la producción de un acelerador de la solidificación y endurecimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la mezcla seca obtenida se disuelve en agua antes de la adición al ligante hidráulico.
- 35 12. Procedimiento para la producción de un acelerador de la solidificación y endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que en la preparación de la disolución acuosa y en la adición de los componentes en la preparación de la disolución, ésta se calienta en un intervalo desde la temperatura ambiente a 90°C.
13. Procedimiento para la producción de un acelerador de la solidificación y endurecimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la disolución se calienta hasta 50 - 80°C.
- 40 14. Procedimiento para acelerar el fraguado y endurecimiento de ligantes hidráulicos, así como de mortero y hormigón producidos a partir de los mismos, caracterizado por que a una mezcla que contiene ligante hidráulico se añade un acelerador de la solidificación y endurecimiento según las reivindicaciones 1 a 11 en una cantidad de 0,1 a 10% en peso, referido al peso del ligante hidráulico.
15. Uso del acelerador de la solidificación y endurecimiento según las reivindicaciones 1 a 11 en un hormigón proyectado o mortero proyectado.