

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 414**

51 Int. Cl.:
C04B 24/12 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C04B 111/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00101496 .8**
96 Fecha de presentación: **26.01.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1024120**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2000**

54 Título: **Procedimiento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos**

30 Prioridad:
29.01.1999 CH 16599

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2012

73 Titular/es:
Sika Technology AG
Zugerstrasse 50
6340 Baar , CH

72 Inventor/es:
Wombacher, Franz;
Bürge, Theodor A. y
Mäder, Urs

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 380 414 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

Procedimiento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos.

Es objeto del presente invento un agente, que contiene una alcanolamina, para la reducción de la contracción en agentes aglutinantes hidráulicos, conteniendo el mencionado agente determinadas alcanolaminas de la fórmula R-NH-(AOH) en combinación con dioles y/o éteres o componiéndose de ellas. Además, se describe un procedimiento para la reducción de la contracción por desecación de agentes aglutinantes tales como un cemento, un cemento mixto, puzolanas y unos morteros y hormigones producidos a partir de éstas/os, mediante un agente que reduce la contracción (agente reductor de la contracción) de este tipo.

Los sistemas de agentes aglutinantes hidráulicos pasan por una serie de etapas en el transcurso de su proceso total de endurecimiento. Las primeras modificaciones de las dimensiones antes de la rigidificación, encontrándose entre éstas la contracción plástica, pueden ser absorbidas todavía por la masa que se endurece, y pueden ser corregidas las fuerzas que resultan de ello. Sin embargo, las modificaciones del volumen a causa de la pérdida de agua en el estado endurecido ya no pueden ser compensadas por el sistema. Por esta razón, a pesar de su pequeño orden de magnitud, ellas conducen a la formación de fisuras y deformaciones en esta masa. Mediante estas fisuras se facilita el ataque de ciertas sustancias sobre la piedra (masa) de cemento y/o una eventual armadura de acero, y el agua que penetra puede conducir mediante congelación a la destrucción de la estructura. En conjunto, la durabilidad de una construcción es reducida drásticamente mediante esta contracción por desecación.

Ya se conocen diversas sustancias, que reducen la contracción por desecación de un hormigón. Las más habituales en este caso son, sobre todo, glicoles y poliglicoles así como glicol-éteres y poliglicol-éteres. Todas éstas son sustancias que pueden reducir la contracción. Junto a esto, hay también unos tipos, que mediante una expansión, alcanzan una compensación de la reducción resultante del volumen.

Dentro de esta clase entran unas sustancias, que forman gases en un medio alcalino, tales como compuestos de hidrazina (nitrógeno) o polvos de aluminio (hidrógeno) así como polvos de hierro, cuya actividad está basada en el aumento del volumen en el caso de la formación de óxido de hierro (herrumbre). Por lo demás, también pasan a emplearse sulfoaluminatos de calcio como compuestos precursores para la voluminosa etringita y para el óxido de calcio calcinado. Todas estas sustancias son polvos y presentan, por lo tanto, ciertas desventajas al realizar la dosificación, además, ellas tienen que ser añadidas en elevadas proporciones porcentuales.

Los agentes formadores de gases presentan de por sí ciertas desventajas, puesto que estos gases también pueden resultar ya antes de la adición al hormigón, y un desprendimiento de hidrógeno es considerado, por lo general, como crítico en una obra de construcción.

Los compuestos precursores cementosos son muy grandemente dependientes de las condiciones reinantes tales como la composición del cemento, la temperatura, la humedad del entorno y el grado de hidratación del cemento, y pueden conducir a una expansión espontánea en el estado endurecido. La formación de etringita asimismo solicitada, puede tener unas influencias desventajosas sobre la durabilidad de una tal construcción.

Por lo general, se puede retener también el hecho de que con estas sustancias activas expansivas sólo se alcanza una corrección del momento de comienzo de la subsiguiente contracción por desecación. Sin embargo, el orden de magnitud de la masa contraída de por sí sigue siendo igual, y por consiguiente, unas deformaciones - tales como las que se han mencionado más arriba - pueden conducir a daños a pesar de todo.

Diversas sustancias que contienen grupos hidroxilo ya son conocidas como posibles agentes reductores de la contracción. Así, se han propuesto ciertos alcoholes inferiores (véase el documento de patente japonesa JP 1-129578/89), que sin embargo plantean problemas a causa de su muy bajo punto de inflamación.

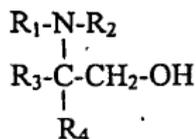
Unos sistemas de más alto peso molecular, tales como unos aductos de alcoholes y óxidos de alquileno o de alquifenoles y óxidos de alquileno (véanse p.ej. los documentos JP 37259/81 o 10947/87) tienen que ser añadidos en unas cantidades muy grandes, para conseguir el resultado deseado.

También se han propuesto diversos polioles de menor tamaño. Así, unos compuestos con hidroxilos terminales del tipo $C_nH_{2n}(OH)_2$ han sido mencionados como eficaces por Schulze en 1987 (documento EP 0 308 950), y diversos documentos de publicación de solicitudes de patentes japonesas (p.ej.: los 55-027819 o 06-072748) apuntan a unos tipos similares o a unos casos especiales. En los últimos tiempos, se investigaron ulteriormente de manera especial unos alcanodioles secundarios o respectivamente terciarios y fueron encontrados como eficaces (véase el documento de solicitud de patente internacional WO 96/06058).

Unos dioles que contienen éteres ya han sido mencionados de un modo general en 1985 por Goto como agentes reductores de la contracción (véase el documento de patente de los EE.UU. US 4 547 223). Unos tipos especificados de un modo más exacto hallan un más amplio interés desde hace algún tiempo y son descritos como eficaces (véanse los documentos WO 95/30630 y WO 96/27563 de Shawl así como los documentos WO 96/27564, WO 96/27565 y US 5 618 344 de Berke).

Como clases adicionales de sustancias, en 1989 han sido mencionadas por Okuno unas resinas amínicas solubles en agua en combinación con ciertas sales metálicas de ácidos grasos (documento de patente europea EP 0 359 068). Por el contrario, Abdelrazig informó en 1994 en los documentos US 5 326 396 y 5 326 397 sobre unos buenos resultados con amidas o respectivamente de un modo general con compuestos de formilo.

- 5 En lo que respecta a las alcanolaminas, el documento US 3 583 880 enseña que se puede reducir la contracción de productos porosos por medio de la aplicación de, entre otras sustancias, unas alcanolaminas sobre unos cuerpos inorgánicos ya producidos. Abdelrazig describió finalmente (en el documento US 5 389 143) en 1995 unas α,β -alcanolaminas, que ciertamente pueden reducir la contracción de una manera eficaz, pero que por desgracia son muy caras. Las alcanolaminas descritas por Abdelrazig tienen la fórmula general



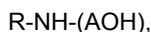
- 10 pudiendo ser los R_1 y R_2 , independientemente entre sí, hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado. Los R_3 y R_4 pueden ser asimismo, independientemente entre sí, hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado, con la condición de que los R_3 y R_4 deben de tener, considerados conjuntamente, por lo menos 2 átomos de carbono, de tal manera que se excluya en particular que $R_3 = H$ y $R_4 = H$.

- 15 Todos estos mencionados agentes reductores de la contracción tienen una o varias desventajas. A causa de la alta dosificación y/o de su precio de producción, ellos no son rentables y, debido a su actividad superficial, ellos destruyen el efecto de los agentes formadores de poros de aire, ellos, debido a su inflamabilidad / punto de inflamación no se pueden emplear convenientemente en las obras de construcción, o ellos retardan drásticamente el desarrollo de la resistencia mecánica de los sistemas cementosos.

- 20 Por lo tanto, constituye una misión del presente invento poner a disposición un agente reductor de la contracción así como un procedimiento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos, que evite por lo menos parcialmente las desventajas arriba mencionadas. Muy especialmente, fue una misión del presente invento poner a disposición un agente reductor de la contracción que, por una parte, sea barato, fácil de producir y se pueda manipular sin problemas, y que además de esto desarrolle un buen efecto reductor de la contracción. Además, por
 25 medio del agente reductor de la contracción no se debería perjudicar a la estabilidad frente a las heladas del hormigón resultante, por el hecho de que como consecuencia de la adición del agente reductor de la contracción la cantidad de aire presente en el hormigón disminuye a un nivel demasiado bajo. Otra misión adicional fue poner a disposición un procedimiento para la reducción de la contracción del hormigón, que sea en particular barato y racional. Los problemas planteados por estas misiones son resueltos de acuerdo con las reivindicaciones
 30 independientes. Unas formas de realización preferidas son expuestas en las reivindicaciones.

El agente conforme al invento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos contiene o se compone de

- a) aproximadamente 5-40 % en peso de por lo menos una alcanolamina de la fórmula I



- 35 siendo R un grupo alquilo de C_1-C_6 alifático, lineal o ramificado o respectivamente cíclico, de manera preferida de C_3-C_6 , y A es un grupo C_2H_4 o respectivamente C_3H_6 , así como

b) aproximadamente 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto hidroxílico, siendo los compuestos hidroxílicos uno o varios dioles y/o

c) aproximadamente 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto de éter,

- 40 siendo la suma de b) y c) de manera preferida de por lo menos aproximadamente 60 % en peso.

En una forma de realización muy especialmente preferida, el agente reductor de la contracción contiene o se compone de una combinación de

a) aproximadamente 10-40 % en peso de por lo menos una alcanolamina de la fórmula I así como

- 45 b) aproximadamente 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto hidroxílico, siendo los compuestos hidroxílicos uno o varios dioles y/o

c) aproximadamente 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto de éter,

siendo la suma de b) y c) por lo menos de aproximadamente 60 % en peso.

Unas alcanolaminas muy especialmente preferidas se escogen entre el conjunto que comprende N-propilaminopropanol, N-butilaminopropanol, 2-(n-butilamino)-etanol, 2-(terc.-butil-amino)-etanol y 2-(ciclohexilamino)-etanol. Las alcanolaminas se pueden presentar en este caso tanto en una forma libre o también como sales de un ácido orgánico o inorgánico o como sales de una mezcla de tales ácidos o como una mezcla de las formas precedentemente mencionadas.

Las alcanolaminas utilizadas conforme al invento se diferencian de las de Abdelrazig (documento US 5 389 143), por una parte, en el hecho de que, junto a unas α,β -alcanolaminas, también pasan a utilizarse unas α,γ -alcanolaminas, mientras que en lo que respecta a las α,β -alcanolaminas utilizadas conforme al invento de la fórmula I sólo entran en cuestión aquellas, en donde **A** representa un grupo C_2H_4 o un grupo C_3H_6 . Este criterio de elección en lo que respecta a las alcanolaminas tiene la sobresaliente ventaja, de que sólo pasan a usarse unas alcanolaminas baratas, pudiéndose conseguir, contrariamente a todas las esperanzas, un sobresaliente efecto reductor de la contracción sorprendentemente también con estas alcanolaminas de la fórmula I, que son relativamente sencillas, en combinación con los dioles b) y/o los éteres c).

Los compuestos hidroxílicos, que están contenidos en el agente reductor de la contracción conforme al invento, son unos dioles, que se escogen en particular entre el conjunto que comprende 2,2-dimetil-1,3-pentanodiol, 2,5-dimetil-2,5-hexanodiol, 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,5-pentanodiol, hexilenglicol y un poli(propilenglicol).

Los compuestos de éter, que están contenidos en el agente reductor de la contracción conforme al invento, que se escogen de manera preferida entre el conjunto que comprende di(etilenglicol)-monobutil-éter, tri(etilenglicol)-monobutil-éter, tri(etilenglicol)-monometil-éter, di(propilenglicol)-monobutil-éter y un aducto etoxilado de neopentilglicol.

El agente reductor de la contracción se puede presentar o bien en forma de un polvo, o puede contener agua y/o un disolvente no acuoso, de tal manera que se presenta como una dispersión o emulsión o solución. Para las dispersiones, emulsiones y soluciones se prefiere que la suma de a), b) y c) sea de 50-80 % en peso.

Un aspecto adicional del presente invento consiste en un procedimiento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos, tales como cementos de acuerdo con la Euronorma EN 197, en una forma pura o como una mezcla con agentes aglutinantes latentemente hidráulicos tales como cenizas volantes, escorias vítreas de altos hornos, un material de combustión de pizarra oleaginosa, puzolanas naturales o sílice de pirólisis, o como materiales de carga inertes tales como un polvo fino de roca, así como un mortero u hormigón producido a partir de éstos. Conforme al invento, en el procedimiento, a una mezcla, que contiene el agente aglutinante, se le añade un agente reductor de la contracción de acuerdo con la reivindicación 1.

En una forma de realización preferida, el agente reductor de la contracción se añade a la mezcla de agente aglutinante en una proporción de 0,001 - 6,0 %, referida al peso del agente aglutinante. Se prefiere aún más una proporción de 1-3 % en peso (asimismo referida al peso del agente aglutinante) del agente reductor de la contracción en la mezcla de agente aglutinante.

El agente reductor de la contracción se puede emplear en este caso tanto como un polvo, como dispersado o respectivamente emulsionado en agua y/o en un disolvente no acuoso, o disuelto en agua y/o en un disolvente no acuoso. El agente reductor de la contracción puede pasar a usarse en un estado mezclado previamente en por lo menos un agente aglutinante hidráulico o en un mortero u hormigón seco. La adición con mezcladura del agente reductor de la contracción a la mezcla de agente aglutinante se puede efectuar en este caso al realizar la producción del agente aglutinante en la fábrica, antes de o durante la molienda.

En otra forma preferida de realización, el agente reductor de la contracción puede ser añadido al agente aglutinante seco o amasado con agua, al mortero o al hormigón en la fábrica, en la obra de construcción, en el mezclador, en la bomba de transporte o, por medio de un mezclador estático con un aparato dosificador de polvos o con un aparato dosificador de líquidos, directamente en la mezcla.

Un último aspecto del presente invento es la utilización de un agente de acuerdo con la reivindicación 1 para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos.

Sorprendentemente, se encontró que con los agentes reductores de la contracción conformes al invento, arriba mencionados, las propiedades técnicas de hormigones y morteros tales como la elaborabilidad y la resistencia mecánica, no son influidas o sólo lo son en una pequeña extensión. Por lo demás, se permite la producción de unos hormigones estables frente a sales anticongelantes para heladas mediante la introducción de poros de aire por medio de unos correspondientes agentes aditivos, a pesar del empleo de los agentes reductores de la contracción. Otra ventaja adicional se ha de ver en la rentabilidad, que es garantizada por el empleo ahorrativo así como también por la obtenibilidad sin problemas de las sustancias conformes al invento.

5 Los aditivos reductores de la contracción conformes al invento pueden presentarse en forma de polvos, disueltos en agua o en combinación con disolventes no acuosos y/o con otros agentes aditivos para hormigones tales como agentes licuadores, agentes licuadores de alto rendimiento, agentes formadores de poros de aire, agentes inhibidores de la corrosión, suspensiones espesas de sílice y agentes dispersivos, entre otros, y pueden pasar a usarse de esta manera. La adición se efectúa usualmente en una forma sólida o disuelta, directamente en el agua de amasadura, al cemento, a la mezcla seca o a la mezcla acabada de hormigón o mortero.

En lo sucesivo, se ilustra el presente invento con ayuda de Ejemplos, no debiendo considerarse a éstos como restrictivos para el ámbito de protección.

10 En los siguientes Ejemplos se expone la influencia de ciertas alcanolaminas, a solas o en combinación, en agentes reductores de la contracción conformes al invento. Como mezclas de ensayo se escogieron unos morteros, que deben de simular al hormigón. Las mezclas tenían la siguiente composición:

	cemento Portland tipo CEM I 42.5	750,00 g
	arena de 0-8 mm	3.150,00 g
	agua	352,50 g
15	un agente superlicuador constituido sobre la base de melamina	7,50 g
	un agente reductor de la contracción	11,25 g

20 A partir de estas mezclas se produjeron unas probetas prismáticas con un tamaño de 4x4x16 cm con muñones incorporados, y en ellas se midió la modificación de la longitud según la norma DIN 52450. Las probetas se almacenaron durante las primeras 24 horas a 20 °C y con una humedad relativa del aire de 95 %, y a continuación a 23 °C y con una humedad relativa de 50 %.

Ejemplo 1

Este Ejemplo muestra el efecto de un agente reductor de la contracción a base de una alcanolamina sobre la modificación de la longitud después de 28 días.

Agente aditivo	Modificación de la longitud después de 28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	- 0,55 ‰
*Agente reductor de la contracción 1 (que se compone de PROPA)	- 0,31 ‰

* fuera del ámbito del invento

25 PROPA = N-propil-aminopropanol

En este Ejemplo se puede ver que el empleo de 1,5 % (p/p = peso/peso) de una alcanolamina, referido al cemento, era capaz de reducir la contracción por desecación en un 40 %. Los dos siguientes Ejemplos ilustran el efecto de las alcanolaminas en combinación con dioles o respectivamente con éteres.

Ejemplo 2

Agente aditivo	Modificación de la longitud después de 28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	- 0,55 ‰
*Agente reductor de la contracción 2 (que se compone de Ehdo)	- 0,37 ‰
*Agente reductor de la contracción 3 (que se compone de ¹ Buea)	- 0,28 ‰
Agente reductor de la contracción 4 (¹ Buea/Ehdo 1:2)	- 0,22 ‰

30 * fuera del ámbito del invento

Ehdo = 2-etil-1,3-hexanodiol

¹Buea = 2-(terc.-butilamino)-etanol

Ejemplo 3

Agente aditivo	Modificación de la longitud después de 28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	- 0,55 ‰
*Agente reductor de la contracción 5 (que se compone de TEGBu)	- 0,36 ‰
*Agente reductor de la contracción 6 (que se compone de PROPA)	- 0,30 ‰
Agente reductor de la contracción 7 (PROPA/TEGBu 1:2)	- 0,25 ‰

* fuera del ámbito del invento

TEGBu = tri(etilenglicol)-monobutil-éter

PROPA = N-propil-aminopropanol

5 Tal como se puede observar a partir de estos dos Ejemplos, la influencia reductora de la contracción de los componentes individuales es aumentada manifiestamente mediante la combinación de alcanolaminas y dioles y/o éteres, sorprendentemente de un modo sinérgico.

Ejemplo 4

Agente aditivo	Modificación de la longitud después de 28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	- 0,55 ‰
*Agente reductor de la contracción 5 (que se compone de TEGBu/Ehdo 1:1)	- 0,35 ‰ - 0,29 ‰
*Agente reductor de la contracción 6 (que se compone de ¹ Buea)	- 0,24 ‰
Agente reductor de la contracción 7 (¹ Buea/TEGBu/Ehdo 1:1:1)	

* fuera del ámbito del invento

TEGBu = tri(etilenglicol)-monobutil-éter

10 Ehdo = 2-etil-1,3-hexanodiol

¹Buea = 2-(terc.-butilamino)-etanol

Tal como se se puede observar a partir de estos tres Ejemplos arriba mencionados, la influencia reductora de la contracción de los componentes individuales es aumentada manifiestamente mediante la combinación de alcanolaminas y dioles y/o éteres, sorprendentemente de un modo sinérgico.

15 **Ejemplo 5**

La mezcla utilizada en este Ejemplo está basada en el mortero arriba descrito, pero se empleó adicionalmente un agente formador de poros basado en una resina de aceite de tall (aproximadamente al 5 %) con 6 g (es decir 0,8 tantos por ciento en peso, referidos al peso del cemento)

Agente aditivo	Modificación de la longitud después de 28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	- 0,55 ‰
*Agente reductor de la contracción 2 (que se compone de Ehdo)	- 0,34 ‰
Agente reductor de la contracción 8 (que se compone de 66 % de Ehdo y de 10 % de nBuea + 24 % de H ₂ O)	- 0,33 ‰

* fuera del ámbito del invento

20 Ehdo = 2-etil-1,3-hexanodiol

nBuea = 2-(butilamino)-etanol

Fundamentalmente no se puede reconocer ninguna diferencia en el grado de la reducción de la contracción, pero la cantidad empleada de la sustancia en el caso de la combinación conforme al invento a base de un diol y una alcanolamina es significativamente más pequeña, lo que se expresa, entre otras cosas, en la cantidad de aire que es importante para hormigones estables frente a las heladas.

5

Agente aditivo	Contenido de aire
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	8,5 %
*Agente reductor de la contracción 2 (que se compone de Ehdo)	2,1 %
Agente reductor de la contracción 8 (que se compone de 66 % de Ehdo y de 10 % de nBuea y 24 % de H ₂ O)	5,8 %

* fuera del ámbito del invento

Mediante la combinación de una alcanolamina con un diol, la pérdida en el contenido de aire se mantiene a un nivel más bajo por medio del diol a solas que repercute negativamente, sin que esto se manifieste en el comportamiento de contracción.

10 **Ejemplo 6**

En este Ejemplo se muestra, que un agente reductor de la contracción conforme al invento sólo tiene una repercusión mínima sobre el desarrollo de la resistencia mecánica.

Agente aditivo	Resistencia a la compresión	
	1 día	28 días
Ensayo de cero (sin agente reductor de la contracción)	24 N/mm ²	49 N/mm ²
*Agente reductor de la contracción 2 (que se compone de Ehdo)	16 N/mm ²	45 N/mm ²
Agente reductor de la contracción 8 (que se compone de 66 % de Ehdo y de 10 % de nBuea + 24 % de H ₂ O)	21 N/mm ²	47 N/mm ²

* fuera del ámbito del invento

Ehdo = 2-etil-1,3-hexanodiol

15 nBuea = 2-(butilamino)-etanol

Mientras que el empleo de un diol a solas da lugar a una significativa reducción de la resistencia después de 1 día, el mortero producido con un agente reductor de la contracción conforme al invento tiene una resistencia mecánica aceptable.

REIVINDICACIONES

1. Agente para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos, caracterizado porque contiene o se compone de
- a) 5-40 % en peso de por lo menos una alcanolamina de la fórmula I
- 5 R-NH-(AOH),
- siendo **R** un grupo alquilo de C₁-C₆ alifático, lineal o ramificado o cíclico, y **A** es un grupo C₂H₄ o respectivamente C₃H₆, así como
- b) 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto hidroxílico, siendo los compuestos hidroxílicos uno o varios dioles y/o
- 10 c) 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto de éter,
- siendo la suma de b) y c) de por lo menos 60 % en peso.
2. Agente reductor de la contracción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque contiene o se compone de una combinación de
- a) 10-40 % en peso de por lo menos una alcanolamina de la fórmula I así como
- 15 b) 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto hidroxílico y/o
- c) aproximadamente 0-90 % en peso de por lo menos un compuesto de éter, siendo la suma de b) y c) de por lo menos 60 % en peso.
3. Agente reductor de la contracción de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la alcanolamina se escoge entre el conjunto que se compone de N-propil-aminopropanol, N-butil-aminopropanol, 2-(n-butil-amino)-etanol, 2-(terc.-butil-amino)-etanol y 2-(ciclohexil-amino)-etanol.
- 20 4. Agente reductor de la contracción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque las alcanolaminas se presentan en una forma libre o como sales de un ácido orgánico o inorgánico o como una mezcla.
5. Agente reductor de la contracción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque los compuestos hidroxílicos son unos dioles, que se escogen entre el conjunto que se compone de 2,2-dimetil-1,3-pentanodiol, 2,5-dimetil-2,5-hexanodiol, 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,5-pentanodiol, hexilenglicol y un poli(propilenglicol).
- 25 6. Agente reductor de la contracción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque el éter se escoge entre el conjunto que se compone de di(etilenglicol)-monobutil-éter, tri(etilenglicol)-monobutil-éter, tri(etilenglicol)-monometil-éter, di(propilenglicol)-monobutil-éter y un aducto etoxilado de neopentilglicol.
- 30 7. Agente reductor de la contracción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque contiene agua y/o un disolvente no acuoso, porque es una dispersión o una emulsión o una solución, y porque de manera preferida la suma de los tantos por ciento en peso de la alcanolamina de la fórmula I, del compuesto hidroxílico y/o del compuesto de éter, es de 50-80 % en peso.
- 35 8. Procedimiento para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos en una forma pura o como una mezcla con agentes aglutinantes latentemente hidráulicos o como materiales de carga inertes, así como un mortero o un hormigón producido a partir de éstos, caracterizado porque a una mezcla, que contiene un agente aglutinante, se le añade un agente reductor de la contracción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 7.
- 40 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los agentes aglutinantes hidráulicos son cementos, los agentes aglutinantes latentemente hidráulicos se escogen entre el conjunto que se compone de cenizas volantes, escorias vítreas de altos hornos, un material de combustión de pizarra oleaginosa, puzolanas naturales o sílice de pirólisis y los materiales de carga inertes son un polvo fino de roca.
- 45 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el agente reductor de la contracción se añade en una proporción de 0,001 - 6,0 % en peso, de manera preferida de 1 a 3 % en peso, referida al peso del agente aglutinante.

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 hasta 10, caracterizado porque el agente reductor de la contracción es un polvo, una dispersión o una emulsión en agua y/o en un disolvente no acuoso, o una solución en agua y/o en un disolvente no acuoso.
- 5 12. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 hasta 11, caracterizado porque el agente reductor de la contracción pasa a usarse mezclado previamente en agentes aglutinantes hidráulicos o en morteros y hormigones secos.
13. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 hasta 12, caracterizado porque el agente reductor de la contracción se añade y mezcla al realizar la producción del agente aglutinante en la fábrica, antes de o durante la molienda.
- 10 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 hasta 13, caracterizado porque el agente reductor de la contracción se añade al agente aglutinante seco o mezclado con agua, al mortero o al hormigón en la fábrica, en el sitio de la obra de construcción, en el mezclador, en la bomba de transporte o a través de un mezclador estático con un aparato dosificador de polvos o con un aparato dosificador de líquidos, directamente en la mezcla.
- 15 15. Utilización del agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 7 para la reducción de la contracción de agentes aglutinantes hidráulicos.