

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 010**

51 Int. Cl.:  
**C04B 24/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08872013 .1**  
96 Fecha de presentación: **08.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2247552**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Agente de reducción de contracción**

30 Prioridad:  
**28.01.2008 JP 2008016559**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.09.2012**

73 Titular/es:  
**Construction Research & Technology GmbH  
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32  
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:  
**IWATA, Raita;  
SUGIYAMA, Tomomi y  
SUGAMATA, Takumi**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 387 010 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

Agente de reducción de contracción

La presente invención hace referencia a agentes de reducción de contracción. Más concretamente, la presente invención hace referencia a agentes de reducción de contracción que proporcionan a las composiciones de cemento un excelente efecto de reducción de contracción y resistencia al congelamiento-descongelamiento, sin entrada excesiva de aire y muestra excelente estabilidad de solución.

Se han sugerido muchos compuestos para mejorar las propiedades que reducen la contracción y fluidez de las composiciones de cemento tales como mortero y hormigón. Por ejemplo, un agente de reducción de contracción, compuesto principalmente de aducto de óxido de alquileo alcohol C<sub>1-4</sub> o aducto de óxido de alquileo alquilfenol C<sub>1-4</sub>, se utiliza, de manera general, con un agente antiespumante, ya que tiene la desventaja de incorporar aire en exceso en las composiciones de cemento; esto implica problemas de dificultad en el control del volumen de aire y en la reducción en la resistencia al congelamiento-descongelamiento de las composiciones de cemento.

En contraste, se han propuesto diversas clases de dispersantes de cemento con base en ácido policarboxílico para mejorar la fluidez de las composiciones de cemento. Los dispersantes de cemento con base en ácido policarboxílico, que mejoran la fluidez de las composiciones de cemento por sus altas propiedades de reducción de agua, se utilizan de manera general con un agente antiespumante, ya que implican una desventaja al incorporar un gran volumen de aire e incrementar el volumen de aire contenido en las composiciones de cemento con el tiempo; implican problemas de dificultad en el control del volumen de aire y en la reducción en la resistencia al congelamiento-descongelamiento de las composiciones de cemento.

Adicionalmente, los anteriores agentes de reducción de contracción y dispersantes de cemento también implican un problema de pobre estabilidad de solución, ya que los agentes antiespumantes, de manera general, tienen una compatibilidad escasa con una solución acuosa de dispersante de cemento con base en ácido policarboxílico, y se separan fácilmente cuando se utilizan en forma de una solución que consiste de la mezcla de los mismos.

Respondiendo a los anteriores problemas, la Referencia 1 propone un agente de reducción de contracción para el cemento, en donde los compuestos de polialquileo que tienen un grupo hidrocarburo C<sub>1-9</sub>, por ejemplo, un grupo alquilo, alqueniilo, arilo o cicloalquilo, se impregnan en productos endurecidos con cemento. La Referencia 2 propone un agente de reducción de contracción en seco para el cemento que contiene un compuesto polialquileo que tiene un grupo alquilo C<sub>1-8</sub> o grupo alqueniilo C<sub>1-8</sub>. Las Referencias 3 y 4 proponen agentes de reducción de contracción en seco para el cemento que contiene compuestos de alcohol acetileno que tienen un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>. La Referencia 5 propone un aditivo de cemento obtenido al mezclar, en una relación específica, un compuesto polialquileo que tiene un grupo alquilo C<sub>1-4</sub> y un polímero soluble en agua, obtenido al polimerizar un éster o éter insaturado que contiene el grupo oxialquileo con un ácido carboxílico insaturado, que muestra un excelente efecto de reducción de auto-contracción incluso en una baja relación de agua a polvo.

La Referencia 6 propone un aditivo de cemento compuesto esencialmente de un copolímero con base en ácido policarboxílico que contiene un monómero con base en polialquileoimina como una unidad constituyente esencial, y un compuesto de éter con base en polialquileo que tiene un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>, que muestra un buen efecto de reducción de auto-contracción en el rango ultra alto de resistencia, y destaca en la elaboración de hormigón de baja viscosidad. La Referencia 7 propone una mezcla que es una composición de mezcla para materiales hidráulicos, que contiene un agente de reducción de contracción con base en polialquileo que tiene un grupo hidrocarburo C<sub>2-30</sub> (por ejemplo, grupo alquilo y grupo alquilo cíclico), y una mezcla de reducción de agua AE de alto rendimiento con base en ácido policarboxílico, que puede reducir de forma efectiva la contracción en seco y proporciona fluidez y capacidad de dispersión. La Referencia 8 propone una mezcla de cemento que contiene polialquilenglicol y un polialquilenglicol mono(met) acrilato/copolímero con base en ácido carboxílico insaturado, que puede presentar un excelente efecto que previene el craqueo mediante la adición de una pequeña cantidad y tiene buena fluidez. Aunque se revela el uso de compuestos de polialquileo como agentes de reducción de contracción, el uso de compuestos de alcohol acetileno como agentes de reducción de contracción, y técnicas para mejorar las propiedades de fluidez y reducción de contracción de las composiciones de cemento mediante el uso de compuestos de polialquileo con compuestos de ácido policarboxílico, las Referencias 1 a 8 anteriores no revelan ninguna técnica que conduzca a la mejora de la resistencia al congelamiento- descongelamiento de composiciones de cemento endurecidas y a la estabilidad de solución de aditivos de cemento.

Con respecto a las técnicas que conducen a la mejora de las propiedades de reducción de contracción y resistencia al congelamiento- descongelamiento de composiciones de cemento endurecidas, la Referencia 9 propone una mezcla que contiene un agente de reducción de contracción con base en polialquileo que tiene un grupo alquilo C<sub>1-10</sub>, cicloalquilo C<sub>1-10</sub>, alquilfenilo C<sub>1-10</sub>, cicloalquiloalquilo C<sub>1-10</sub>, o alqueniilo C<sub>1-10</sub>, un agente antiespumante y una mezcla de reducción de agua con base en ácido policarboxílico, que muestra un excelente efecto de reducción de contracción y resistencia al daño por congelamiento. La Referencia 10 propone un aditivo para composiciones de cemento hidráulicas, obtenidas al mezclar un compuesto polialquileo que contiene un grupo alilo o metalilo, un compuesto polialquileo que contiene un grupo alquilo C<sub>1-6</sub> - o cicloalquilo C<sub>4-6</sub> y diéster diol alifático o diéster de ácido dicarboxílico alifático en una relación específica, que reduce la contracción en seco y produce resistencia

5 contra la acción de congelamiento- descongelmiento. Las técnicas descritas en las Referencias 9 y 10 utilizan un agente antiespumante como un componente esencial, que muestra una resistencia insuficiente al congelamiento-  
 10 descongelmiento y estabilidad de solución. La Referencia 10 describe un aditivo para composiciones de cemento hidráulicas, que contienen por lo menos tres componentes A, B y C. El componente A se especifica como éter de polioxialquileno mono(met) alilo, el componente B se puede seleccionar del grupo de (poli) oxialquilenglicol, éter de (poli) oxialquileno monoalquilo y éter de (poli) oxialquileno monocicloalquilo. El componente C se revela como una o dos especies seleccionadas de ésteres diol alifáticos y diéster dicarboxílico alifático. El componente A difiere de los agentes de reducción de contracción de acuerdo con la fórmula (1) de esta invención en que está presente un residuo hidroxilo. El objeto de la invención en D1 es proporcionar un aditivo para una composición de cemento  
 15 hidráulico que puede reducir suficientemente la contracción de secado de un producto endurecido, que es capaz de impartir de forma suficiente resistencia al congelamiento y descongelmiento a la materia endurecida y poder mejorar la durabilidad de los productos de cemento endurecidos. La solución para el objeto es dicha combinación de tres componentes A, B y C. No existe revelación que muestre que el componente A podría actuar específicamente como un agente de reducción de contracción.

15 Como se indicó anteriormente, los aditivos de cemento que pueden resolver todos los problemas mencionados anteriormente no se proponen en las técnicas anteriores.

[Referencia 1] Solicitud de Patente JP Expuesta No. 2002-226246

[Referencia 2] Solicitud de Patente JP Expuesta No. 2003-171155

[Referencia 3] Solicitud de Patente JP Expuesta No. 59-131552

20 [Referencia 4] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 6-279081

[Referencia 5] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2001-302307

[Referencia 6] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2007-153641

[Referencia 7] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2007-76970

[Referencia 8] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2002-12461

25 [Referencia 9] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2001-294466

[Referencia 10] Solicitud de Patente JP abierta a inspección pública No. 2002-338315

El problema que se va a resolver por la presente invención es proporcionar agentes de reducción de contracción que presenten excelente efecto de reducción de contracción y resistencia al congelamiento- descongelmiento para composiciones de cemento, sin introducir aire en exceso, y muestren una excelente estabilidad de solución.

30 Como resultado de exámenes minuciosos para resolver el anterior problema los presentes inventores han observado que un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado (SR) puede resolver el anterior problema perfectamente, y llevar a cabo la presente invención.

La presente invención hace referencia a un agente de reducción de contracción que comprende un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1):



(en donde R<sup>1</sup> es un grupo hidrocarburo C<sub>2-10</sub> que tiene un enlace insaturado; R<sup>2</sup> es hidrógeno; R<sup>3</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; A<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileno C<sub>2-4</sub>; y n es el número de adición promedio de moles de A<sup>1</sup>O, y 1 a 20).

40 La presente invención hace referencia al agente de reducción de contracción, en donde el enlace insaturado de R<sup>1</sup> en la fórmula (1) es un enlace triple.

La presente invención se relaciona con el agente de reducción de contracción, en donde R<sup>1</sup> en la fórmula (1) es un grupo butino.

La presente invención se relaciona con el agente de reducción de contracción, que comprende adicionalmente una o más clases de agentes de reducción de contracción (B) representados por la fórmula (3):



(en donde Q<sup>1</sup> es un grupo alquilo C<sub>1-9</sub> o grupo alqueno; Q<sup>2</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; B<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileno C<sub>2-4</sub>; y r es un número de adición promedio de moles de B<sup>1</sup>O y 1 a 12).

La presente invención hace referencia al aditivo de cemento que comprende una o más clases de los agentes de reducción de contracción que contienen un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1), una o más clases de los agentes de reducción de contracción (B) representados por la fórmula (3) y un dispersante de cemento.

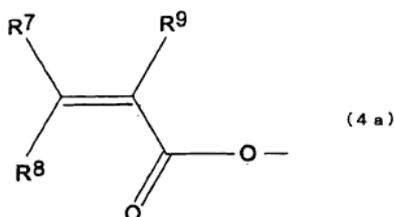
- 5 La presente invención se relaciona con el aditivo de cemento, en donde el dispersante de cemento es una o más clases de dispersantes seleccionados del grupo que consiste de dispersantes con base en lignina, melamina, naftaleno-, ácido oxicarboxílico- y ácido policarboxílico.

La presente invención se relaciona con el aditivo de cemento, en donde el dispersante de cemento se basa en ácido policarboxílico.

- 10 La presente invención se relaciona con el aditivo de cemento, en donde el dispersante de cemento con base en ácido policarboxílico es un copolímero de ácido policarboxílico con base en éster (PC1) que comprende, como unidades constituyentes, un monómero 1 representado por la fórmula (4) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC1), y/o un copolímero de ácido policarboxílico con base en éter (PC2) que comprende, como unidades constituyentes, un monómero 2 representado por la fórmula (5) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC2):



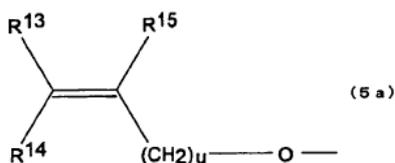
(en donde  $R^5$  es un residuo de ácido monocarboxílico insaturado o ácido dicarboxílico insaturado, representado por la fórmula (4a))



- 20 (en donde,  $R^6$ ,  $R^7$  y  $R^9$  son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo;  $R^8$  es hidrógeno, un grupo metilo o COOM; M es un hidrógeno, metal alcalino, metal alcalinotérreo o  $(A^4O)_l-R^{10}$ ;  $A^3O$  y  $A^4O$  son una o más clases de grupos oxialquileno  $C_{2-4}$ ;  $R^{10}$  es hidrógeno o un grupo metilo, y s y l son números de adición promedios de moles de  $A^3O$  y  $A^4O$ , respectivamente, y 1 a 100);

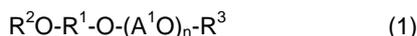


- 25 (en donde  $R^{11}$  es un residuo de alcohol no insaturado representado por la fórmula (5a));



(en donde,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$ ,  $R^{14}$  y  $R^{15}$  son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo;  $A^5O$  es una o más clases de grupos oxialquileno  $C_{2-4}$ ; u es un entero de 0 a 2; y t es un número de adición promedio de moles de  $(A^5O)$  y 1 a 100).

- 30 La presente invención se relaciona con el uso del compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1) como un agente de reducción de contracción:



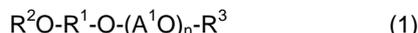
- 35 (en donde  $R^1$  es un grupo hidrocarburo  $C_{2-10}$  que tiene un enlace insaturado;  $R^2$  es hidrógeno;  $R^3$  es hidrógeno o un grupo alquilo  $C_{1-8}$ ;  $A^1O$  es una o más clases de grupos oxialquileno  $C_{2-4}$ ; y n es el número de adición promedio de moles de  $A^1O$ , y 1 a 20).

- La presente invención hace referencia al uso de un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1) como un agente de reducción de contracción, en donde el enlace insaturado de  $R^1$  es un enlace triple. La presente invención hace referencia al uso de un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1) como un agente de reducción de contracción, en donde  $R^1$  es un grupo butino. La presente invención hace referencia al uso del agente de reducción de contracción en composiciones de cemento.
- 40

El presente agente de reducción de contracción hace composiciones de cemento con excelente efecto de reducción de contracción y resistencia al congelamiento- descongelamiento sin que ingrese aire en exceso, que muestra una excelente estabilidad de solución.

La presente invención se explica más detalladamente en la siguiente sección.

- 5 El agente de reducción de contracción que comprende un compuesto (poli) alquileo que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1):

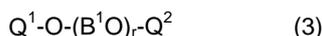


10 En la fórmula (1), R<sup>1</sup> es un grupo hidrocarburo C<sub>2-10</sub> que tiene un enlace insaturado, preferiblemente un grupo hidrocarburo C<sub>4-8</sub> que tiene un enlace triple, y más preferiblemente un grupo butino; R<sup>2</sup> es hidrógeno; R<sup>3</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; A<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>; y n es el número de adición promedio de moles de A<sup>1</sup>O, y 1 a 20. Los ejemplos de hormigón son etilenóxidos, propilenóxidos, y butilenóxidos. La forma de polimerización de alquilenóxidos añadida a A<sup>1</sup>O no se encuentra limitada particularmente, y puede ser polimerización sencilla de una clase de alquilenóxido, copolimerización aleatoria, copolimerización de bloque o copolimerización de bloque/aleatoria de dos o más clases de alquilenóxidos, y es preferible la polimerización sencilla de etilenóxido. En la fórmula (1), n es el número de adición promedio de moles de A<sup>1</sup>O, y 1 a 20, preferiblemente 1 a 12 y más preferiblemente 1 a 10.

20 Los residuos diol que tienen un enlace doble en la fórmula (1) incluyen residuo de eteno-1,2-diol, residuo de 2-buteno-1,4-diol, residuo de 2-buteno-2,3-diol, residuo de 3-hexeno-1,6-diol, residuo de 3-hexeno-2,5-diol, residuo de 3-hexeno-3,4-diol, residuo de 2,3-dimetil-2-buteno-1,4-diol, residuo de 4-octeno-1,8-diol, residuo de 4-octeno-2,7-diol, residuo de 4-octeno-3,6-diol, residuo de 4-octeno-4,5-diol, residuo de 3,4-dimetil-3-hexeno-1,6-diol, residuo de 3,4-dimetil-3-hexeno-2,5-diol, residuo de 2,5-dimetil-3-hexeno-1,6-diol, residuo de 2,5-dimetil-3-hexeno-2,5-diol, residuo de 2,5-dimetil-3-hexeno-3,4-diol, y residuo de 5-deceno-1,10-diol, preferiblemente, residuo de eteno-1,2-diol, residuo de 2-buteno-1,4-diol, residuo de 2-buten-2,3-diol, residuo de 3-hexeno-1,6-diol, residuo de 3-hexeno-2,5-diol, residuo de 3-hexeno-3,4-diol y residuo de 2,3-dimetil-2-buteno-1,4-diol.

25 Los residuos diol que tiene un enlace triple en la fórmula (1) incluyen residuo de 2-butino-1,4-diol, residuo de 4-octino-1,8-diol, residuo de 4-octino-2,7-diol, residuo de 4-octino-3,6-diol, residuo de 2,5-dimetil-3-hexino-1,6-diol y residuo de 2,5-dimetil-3-hexino-2,5-diol, preferiblemente residuo de 2-butino-1,4-diol.

30 El agente de reducción de contracción que comprende un compuesto (poli) alquileo que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1), contiene una o más clases de los agentes de reducción de contracción (B) representados por la fórmula (3):

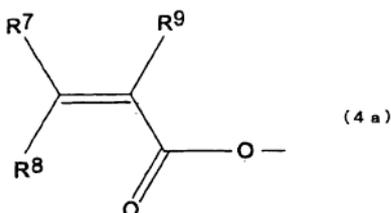


En la fórmula (3), Q<sup>1</sup> es un grupo alquilo C<sub>1-9</sub> o grupo alqueno; Q<sup>2</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; B<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>; y r es un número de adición promedio de moles de B<sup>1</sup>O y 1 a 12).

35 El aditivo de cemento en donde el ácido policarboxílico con base en éster comprende, como unidades constituyentes, un monómero 1 representado por la fórmula (4) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC1):



En la fórmula (4), R<sup>5</sup> es un residuo de ácido monocarboxílico insaturado o ácido dicarboxílico insaturado, representado por la fórmula (4a)



40 En las fórmulas 4 y (4a), R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>9</sup> son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo; R<sup>8</sup> es hidrógeno, un grupo metilo o COOM; M es un hidrógeno, metal alcalino, metal alcalinotérreo o (A<sup>4</sup>O)<sub>l</sub>-R<sup>10</sup>; A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O son una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>; R<sup>10</sup> es hidrógeno o un grupo metilo, y s y l son números de adición promedios de moles de A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O, respectivamente, y 1 a 100.

45 En la fórmula (4a), los residuos de ácido monocarboxílico insaturado o los residuos de ácido dicarboxílico insaturado incluyen residuos de ácido monocarboxílico insaturado tal como residuo de ácido acrílico, residuo de ácido metacrílico y residuo de ácido crotonico; y residuos de ácido dicarboxílico insaturado tales como residuo de ácido

maleico, residuo de ácido itacónico, residuo de ácido citracónico y residuo de ácido fumárico. Son preferibles el residuo de ácido acrílico, residuo de ácido metacrílico y residuo de ácido maleico.

Los compuestos que tienen un residuo de ácido monocarboxílico insaturado concretamente incluyen (met) acrilato de (poli) oxietileno, crotonato de (poli) oxietileno, (met) acrilato de (poli) oxipropileno, crotonato de (poli) oxipropileno, (met) acrilato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, crotonato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, (met) acrilato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, crotonato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno, crotonato de metoxi (poli) oxietileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxipropileno, crotonato de metoxi (poli) oxipropileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, crotonato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno y crotonato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, preferiblemente, (met) acrilato de (poli) oxietileno, (met) acrilato de (poli) oxipropileno, (met) acrilato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxipropileno, (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, y más preferiblemente, (met) acrilato de (poli) oxietileno y (met) acrilato de metoxi (poli) oxietileno.

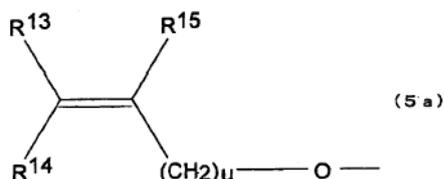
Los compuestos que tiene un residuo de ácido dicarboxílico insaturado concretamente incluyen maleato de (poli) oxietileno, itaconato de (poli) oxietileno, citraconato de (poli) oxietileno, fumarato de (poli) oxietileno, maleato de (poli) oxipropileno, itaconato de (poli) oxipropileno, citraconato de (poli) oxipropileno, fumarato de (poli) oxipropileno, maleato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, itaconato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, citraconato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, fumarato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, maleato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, itaconato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, citraconato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, fumarato de (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, maleato de metoxi (poli) oxietileno, itaconato de metoxi (poli) oxietileno, citraconato de metoxi (poli) oxietileno, fumarato de metoxi (poli) oxietileno, maleato de metoxi (poli) oxipropileno, itaconato de metoxi (poli) oxipropileno, citraconato de metoxi (poli) oxipropileno, fumarato de metoxi (poli) oxipropileno, maleato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, itaconato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, fumarato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, maleato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, itaconato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, fumarato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, maleato de di (poli) oxietileno, itaconato de di (poli) oxietileno, citraconato de di (poli) oxietileno, fumarato de di (poli) oxietileno, maleato de di (poli) oxipropileno, itaconato de di (poli) oxipropileno, citraconato de di (poli) oxipropileno, fumarato de di (poli) oxipropileno, maleato de di (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, itaconato de di (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, fumarato de di (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, maleato de di (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, itaconato de di (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, citraconato de di (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, maleato de dimetoxi (poli) oxietileno, itaconato de dimetoxi (poli) oxietileno, citraconato de dimetoxi (poli) oxietileno, fumarato de dimetoxi (poli) oxietileno, maleato de dimetoxi (poli) oxipropileno, itaconato de dimetoxi (poli) oxipropileno, citraconato de dimetoxi (poli) oxipropileno, fumarato de dimetoxi (poli) oxipropileno, maleato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, itaconato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, fumarato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, maleato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, itaconato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, citraconato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno y fumarato de dimetoxi (poli) oxietileno (poli) oxibutileno, preferiblemente, maleato de (poli) oxietileno, maleato de (poli) oxipropileno, maleato de (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, maleato de metoxi (poli) oxietileno, maleato de metoxi (poli) oxipropileno y maleato de metoxi (poli) oxietileno (poli) oxipropileno, y más preferiblemente, maleato de (poli) oxietileno y maleato de metoxi (poli) oxietileno.

En las fórmulas (4) y (4a), A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O son una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>, y la forma de polimerización de alquileo óxido que se va a agregar no se limita particularmente, y puede ser una polimerización sencilla de una clase de óxido de alquileo, o la copolimerización aleatoria, copolimerización en bloque o copolimerización aleatoria/bloque de dos o más clases de óxidos de alquileo. s y l son números de adición promedios de moles de A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O, respectivamente, y 1 a 100, preferiblemente 5 a 50.

El aditivo de cemento, en donde el ácido policarboxílico con base en éster comprende, como unidades constituyentes, un monómero 2 representado por la fórmula (5) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC2):



(en donde R<sup>11</sup> es un residuo de alcohol no insaturado representado por la fórmula (5a));





(PC1) se puede copolimerizar con el monómero 2 representado por la fórmula (5) y el copolímero de ácido policarboxílico con base en éter (PC2) se puede copolimerizar con el monómero 1 representado por la fórmula (4), pero la eficiencia de la producción se reduce debido al proceso de producción complicado.

5 El método para agregar el presente agente de reducción de contracción no se limita en ningún modo, y de forma similar al método para agregar mezclas de cemento ordinarias, el método para mezclar el aditivo de cemento a composiciones de hormigón amasadas una vez, o un método para agregar el aditivo de cemento durante el transporte mediante un camión mezclador de hormigón o después de la llegada a un sitio se puede aplicar de forma apropiada, y se puede seleccionar el método óptimo caso por caso en consideración de las condiciones de aplicación.

10 Los presentes agentes de reducción de contracción incluyen, pero no se limitan particularmente a, cementos Portland ordinarios, de calor moderado, de bajo calor y blanco; cementos ecológicos producidos a partir de materias primas tales como cenizas incineradas de residuos municipales o cenizas incineradas de lodos de depuradora; cementos mezclados obtenidos al agregar polvo fino de mineral tal como escoria de alto horno, humo de sílice, piedra de cal, cenizas volantes, y yeso a los cementos anteriores; y cementos de curado rápido obtenidos mediante la adición de minerales de aluminato. También e pueden utilizar mezclas de los anteriores cementos.  
15 Adicionalmente, también se utilizan yesos hidráulicos tales como hemihidrato de yeso y yeso anhidro.

Los presentes agentes de reducción de contracción incluyen todos los que contienen agua, arena, grava, otros agregados y mezcla adicionalmente a sustancias hidráulicas inorgánicas; por ejemplo, en el caso donde se utiliza el cemento Portland como una sustancia hidráulica inorgánica, toda la pasta de cemento que consiste en cemento y  
20 agua, mortero que consiste en pasta de cemento y arena, hormigón que consiste en mortero y agregado grueso tal como grava y con la que se combina la mezcla están incluidos en los presentes aditivos de cemento.

Se pueden utilizar los presentes agentes de reducción de contracción en combinación con otros materiales, si se requiere, siempre y cuando no se pierda el efecto. Por ejemplo, se puede utilizar la mezcla de reducción de agua, la mezcla de reducción de agua AE de alto desempeño, agente espumante, mezcla de superplastificación, retardador  
25 de fraguado, promotor, espesante y anticorrosivos con el presente agente de reducción de contracción. Adicionalmente, se pueden utilizar los presentes agentes de reducción de contracción para varia aplicaciones siempre y cuando no se pierde el efecto. Se pueden utilizar particularmente dichos agentes de reducción de contracción en composiciones de cemento.

### Ejemplos

30 La presente invención se explica, adicionalmente, en base a los ejemplos en la siguiente sección, pero la presente invención no se limita a los ejemplos. Los compuestos (poli) alquileno (SR) utilizados en los presentes ejemplos y se resumen los ejemplos comparativos en la Tabla 1, los copolímeros de ácido policarboxílico con base en éter (PC1 y PC2) utilizados en los presentes ejemplos y se resumen ejemplos comparativos en las Tablas 2 y 3, y se resumen las combinaciones de SRcon PC1 y PC2 en las Tablas 4 y 8. "UC1" y "UC2" en las Tablas 2 y 3 son monómeros de  
35 ácido carboxílico insaturado y "polímero de ácido policarboxílico" en las Tablas 4 y 8 es copolímero de ácido policarboxílico con base en éter.

#### Ejemplo 1

Se produce una composición de cemento al amasar SR-1 (éter de monoetilenglicol 1,4 butinodiol) mostrada en la Tabla 1 en la concentración en solución y en la cantidad que se va a agregar mostrada en la Tabla 4 bajo las  
40 condiciones que componen el hormigón (compuestos A) mostradas en la Tabla 5.

#### Ejemplo 2

Se produce una composición de cemento de la misma manera como el Ejemplo 1, excepto que se utiliza SR-2 (éter de monopropilenglicol 1,4 butinodiol).

#### Ejemplo 3

45 Se produce una composición de cemento de la misma manera como el Ejemplo 1, excepto que se utiliza SR-3 (éter de polietilenglicol 1,4 butinodiol éter).

#### Ejemplo 4

Se produce una composición de cemento al amasar SR-1 mostrada en la Tabla 1, y PC1-1 y PC2-1 mostrados en las Tablas 2 y 3 en la relación, en la concentración en solución y en la cantidad que se va a agregar mostrada en la  
50 Tabla 4 y bajo las condiciones que componen el hormigón (compuesto B) mostradas en la Tabla 5.

#### Ejemplo 5

Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, excepto que se utiliza SR-2asSR.

**Ejemplo 6**

Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, excepto que se utiliza SR-3asSR.

**Ejemplo 7**

5 Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, excepto que se utiliza SR-1asSR, y se mezcla en la relación, en la concentración en solución y en la cantidad que se va a agregar mostrada en la Tabla 4.

**Ejemplo Comparativo 1**

Se produce una composición de cemento que no utiliza SR, PC1 y PC2 bajo las condiciones que componen el hormigón (compuesto A) mostradas en la Tabla 5.

10 **Ejemplo Comparativo 2**

Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, excepto que se utiliza SR-4 (éter de dietilenglicol butilo) como SR.

**Ejemplo Comparativo 3**

15 Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, que utiliza SR-5 (Surfinol 420 disponible de AIR PRODUCTS) como SR.

**Ejemplo Comparativo 4**

Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, que utiliza SR-6 (Surfinol 440 disponible de AIR PRODUCTS) como SR.

**Ejemplo Comparativo 5**

20 Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4, que utiliza SR-7 (Surfinol 465 disponible de AIR PRODUCTS) como SR.

**Ejemplo Comparativo 6**

Se produce una composición de cemento en la misma manera como el Ejemplo 4 que no utiliza SR.

Tabla 1

	Clases de SR	Comentarios
SR-1	HO-CH <sub>2</sub> -C≡C-CH <sub>2</sub> -O-(EO) <sub>1</sub> -H	
SR-2	HO-CH <sub>2</sub> -C≡C-CH <sub>2</sub> -O-(PO) <sub>1</sub> -H	
SR-3	HO-CH <sub>2</sub> -C≡C-CH <sub>2</sub> -O-(EO) <sub>5</sub> -H	
SR-4	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O-(EO) <sub>2</sub> -H	
SR-5	$  \begin{array}{ccccccc}  & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \\  &   & &   & &   & &   \\  \text{H}_3\text{C} - & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{C} - & \text{C} \equiv & \text{C} - & \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - & \text{CH}_3 \\  & & &   & & &   & & & \\  & & & \text{O} & & & \text{O} & & & \\  & & &   & & &   & & & \\  & & & (\text{EO})_m - & \text{H} & & (\text{EO})_n - & \text{H} & &   \end{array}  $	m+n=1.3 Surfinol 420 disponible de AIR PRODUCTS
SR-6	$  \begin{array}{ccccccc}  & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \\  &   & &   & &   & &   \\  \text{H}_3\text{C} - & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{C} - & \text{C} \equiv & \text{C} - & \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - & \text{CH}_3 \\  & & &   & & &   & & & \\  & & & \text{O} & & & \text{O} & & & \\  & & &   & & &   & & & \\  & & & (\text{EO})_m - & \text{H} & & (\text{EO})_n - & \text{H} & &   \end{array}  $	m+n=3.5 Surfinol 440 disponible de AIR PRODUCTS

<p>SR-7</p>	$  \begin{array}{cccccccc}  & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 \\  &   & &   & &   & &   \\  \text{H}_3\text{C} - & \text{CH} - & \text{CH}_2 - & \text{C} - & \text{C} \equiv \text{C} - & \text{C} - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - \text{CH}_3 \\  & & &   & &   & & \\  & & & \text{O} & & \text{O} & & \\  & & &   & &   & & \\  & & & (\text{EO})_m - \text{H} & & (\text{EO})_n - \text{H} & &   \end{array}  $	<p>m+n=10 Surfinol  disponible de 465  PRODUCTS AIR</p>
-------------	--	---

Tabla 2

Clases de compuestos	PC1				Relación Molar (Monómero1:UC 1)	Peso molecular promedio ponderado (PEG conversión por GPC)
	Monómero 1			UC1		
	R5	(A <sup>3</sup> O) <sub>s</sub>	R <sup>6</sup>			
PC1-1	Ácido metacrílico	(EO) <sub>25</sub>	Metilo	Ácido metacrílico	1:2.7	27.000

Tabla 3

Clases de compuestos	PC2				Relación Molar (Monómero2 :UC2)	Peso molecular promedio ponderado (PEG conversión por GPC)
	Monómero 2			UC2		
	R <sup>11</sup>	(A <sup>5</sup> O) <sub>t</sub>	R <sup>12</sup>			
PC2-1	alcoholC5	(EO) <sub>50</sub>	Metilo	Ácido acrílico	1:1	35.000

5

Tabla 4

	Compuesto de Hormigón	SR			Polímero de ácido policarboxílico				
		Clases de SR	Concentración en solución	Cantidad que se va a agregar	Clases de PC1	Clases de PC2	Relación PC1 : PC 2	PC1+PC2 Concentración en solución	Cantidad que se va a agregar
Ejemplo 1	Compuesto A	SR-1	50%	Cx0.5%	-	-	-	-	-
Ejemplo 2		SR-2	50%	Cx0.5%	-	-	-	-	-
Ejemplo 3		SR-3	50%	Cx0.5%	-	-	-	-	-
Ejemplo 4	Compuesto B	SR-1	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo 5		SR-2	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo 6		SR-3	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo 7		SR-1	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	75:25	15%	Cx1.0%
Ejemplo Comparativo 1	Compuesto A	-	-	-	-	-	-	-	-

(continuación)

	Compuesto de Hormigón	SR			Polímero de ácido policarboxílico				
		Clases de SR	Concentración en solución	Cantidad que se va a agregar	Clases de PC1	Clases de PC2	Relación PC1 : PC 2	PC1+PC2 Concentración en solución	Cantidad que se va a agregar
Ejemplo Comparativo 2	Compuesto B	SR-4	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo Comparativo 3		SR-5	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo Comparativo 4		SR-6	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo Comparativo 5		SR-7	50%	Cx0.5%	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%
Ejemplo Comparativo 6		-	-	-	PC1-1	PC2-1	90:10	15%	Cx1.0%

5 La cantidad de SR que se va a agregar y la cantidad de polímero de ácido policarboxílico (Cx%) que se va a agregar están en % en peso con base en la masa del cemento contenido en el hormigón.

**Ejemplos Experimentales**

Bajo las condiciones que componen el hormigón resumidas en la Tabla 5, se realizan la prueba de cambio de longitud y prueba de resistencia al congelamiento- descongelamiento en la combinación como se muestra en la Tabla 4.

10

Tabla 5

Hormigón Compuesto		Depresión(cm)	Contenido de aire (%)	W/C	s/a	Cantidad de unidad(kg/m <sup>3</sup> )			
						W	C	S	G
Compuesto A	Plan	18.0±1.0	1.560.5	57,7	49,5	202	350	859	898
Compuesto B	18% Reducción de agua	18.0±1.0	4.560.5	47,4	48,4	166	350	846	925

15 Materiales utilizados: como cemento, se utilizan cemento ordinario Portland disponible de Taiheiyocement (densidad =3.16 g/cm<sup>3</sup>), como agregado fino, arena de tierra de los depósitos junto conel Ol River (densidad en condición seca de superficie saturada =2.58g/cm<sup>3</sup>, índice de absorción de agua =2.17%, FM =2.70), como agregado grueso, grava de Oume (densidad en condición seca de superficie saturada =2.65 cm<sup>3</sup>, contenido sólido=60.7%).

Amasado y mezclado: Se realizan amasado y mezclado utilizando un mezclador de amasado compulsor tipo bandeja con una capacidad normal de 55l en la siguiente manera:

$$(G + 1 / 2S + C + 1 / 2S) \rightarrow 10 \text{ sec.} \rightarrow (W + PC + SR) \rightarrow 90 \text{ sec.} \rightarrow \text{dis-}$$

Medición de carga

20

Prueba de cambio de Longitud

## ES 2 387 010 T3

Se calculan los índices de cambio de longitud de acuerdo con JISA1129-3-2001, utilizando el hormigón obtenido por el compuesto anterior, y se evalúan las propiedades que reducen la contracción.

Prueba de resistencia al congelamiento- descongelamiento

- 5 Se preparan especímenes de hormigón (10x10x40cm) a partir del hormigón obtenido mediante el anterior compuesto. Se conduce la medición de acuerdo con JIS A<sup>1</sup>148-2001.

Prueba de Estabilidad de Solución

Se confirman las estabildades de solución de las combinaciones del compuesto B mostradas en la Tabla 4 a temperaturas de a temperaturas de 5, 20 y 40° C.

Los resultados de la prueba de cambio de longitud se resumen en la Tabla 6.

10

Tabla 6

	Compuesto de Hormigón	Índice de cambio de longitud (m )			
		1 Semana	2 Semanas	4 Semanas	8 Semanas
Ejemplo 1	Compuesto A	-0,030	-0,037	-0,057	-0,070
Ejemplo 2		-0,030	-0,038	-0,057	-0,069
Ejemplo 3		-0,029	-0,038	-0,058	-0,070
Ejemplo 4	Compuesto B	-0,023	-0,030	-0,049	-0,061
Ejemplo 5		-0,023	-0,030	-0,049	-0,061
Ejemplo 6		-0,022	-0,030	-0,050	-0,062
Ejemplo 7		-0,023	-0,030	-0,050	-0,062
Ejemplo Comparativo 1	Compuesto A	-0,036	-0,049	-0,067	-0,083
Ejemplo Comparativo 2	Compuesto B	-0,019	-0,025	-0,041	-0,057
Ejemplo Comparativo 6		-0,029	-0,042	-0,059	-0,073

Se resumen los resultados de la prueba de resistencia al congelamiento- descongelamiento en la Tabla 7

ES 2 387 010 T3

Tabla 7

	Compuesto de Hormigón	Módulo dinámico relativo (%)									
		30 ciclos	60 ciclos	90 ciclos	120 ciclos	150 ciclos	180 ciclos	210 ciclos	240 ciclos	270 ciclos	300 ciclos
Ejemplo 4	Compuesto B	99	98	98	97	96	95	95	94	93	92
Ejemplo 5		98	98	97	96	95	94	93	93	92	91
Ejemplo 6		98	98	97	96	95	93	93	92	91	90
Ejemplo 7		99	99	98	97	97	96	95	95	94	93
Ejemplo Comparativo 2		82	60	54	47	31	22	inmedible	-	-	-
Ejemplo Comparativo 6		99	98	98	97	96	95	95	95	94	94

Se resumen los resultados de la prueba totales en la Tabla 8.

5

Tabla 8

	Compuestos de hormigón	Clases de SR	Polímero de ácido policarboxílico			Evaluación			Comentarios
			Clases de PC1	Clases de PC"	PC1:PC2	Contracción seca	Cong. – Descong.	Estabilidad de solución	
Ejemplo 1	Compuesto A	SR-1	-	-	-	☐	-	-	
Ejemplo 2		SR-2	-	-	-	☐	-	-	
Ejemplo 3		SR-3	-	-	-	☐	-	-	
Ejemplo 4	Compuesto B	SR-1	PC1-1	PC2-1	90:10	☐	☐	○	
Ejemplo 5		SR-2	PC1-1	PC2-1	90:10	☐	☐	○	
Ejemplo 6		SR-3	PC1-1	PC2-1	90:10	☐	☐	○	
Ejemplo 7		SR-1	PC1-1	PC2-1	75:25	☐	☐	○	
Ejemplo Comparativo 1	Compuesto A	-	-	-	-	-	-	-	
Ejemplo Comparativo 3	Compuesto B	SR-5	PC1-1	PC2-1	90:10	-	-	X	

(continuación)

	Compuestos de hormigón	Clases de SR	Polímero de ácido policarboxílico			Evaluación			Comentarios
			Clases de PC1	Clases de PC"	PC1:PC2	Contracción seca	Cong. – Descong.	Estabilidad de solución	
Ejemplo Comparativo 4		SR-6	PC1-1	PC2-1	90:10	-	-	X	
Ejemplo Comparativo 5		SR-7	PC1-1	PC2-1	90:10	-	-	○	Propiedad de entrada de aire excesiva
Ejemplo Comparativo 6		-	PC1-1	PC2-1	90:10	-	⊙	-	

5 Ya que los Ejemplos Comparativos 3 y 4 muestran la separación de la solución y el Ejemplo Comparativo 5 muestra excesivas propiedades de incorporación de aire en la prueba de, estos ejemplos no se evalúan en la prueba de hormigón.

Evaluación de contracción seca

10 Con respecto al compuesto A comparado con el Ejemplo Comparativo 1, y el compuesto B comparado con el Ejemplo Comparativo 6, el índice de cambio de longitud no es mayor de 85% es ⊙, 86 - 94% es ○, y no menor de 95% es Δ.

Evaluación de congelamiento – descongelamiento

Bajo 300 ciclos, el módulo dinámico relativo o no menor de 80% es ⊙, 60-79% es ○, 30 -59% es Δ y roto en el camino -29% es 3.

Evaluación de estabilidad de solución

15 Ninguna separación observada a temperaturas de 5, 20 y 40° C es ○, y la separación observada en una cualquiera de las temperaturas de 5, 20 y 40° C es 3.

20 Como se muestra en la Tabla 6, se confirma que las composiciones de cemento de los presentes Ejemplos 1 a 3 muestran excelente índice de cambio de longitud comparado con la composición de cemento del Ejemplo Comparativo 1; y las composiciones de cemento de los presentes Ejemplos 4a 7 muestran cercanamente el mismo índice de cambio de longitud como aquel del Ejemplo Comparativo 2 y excelente índice de cambio de longitud comparado con el Ejemplo Comparativo 6.

25 Como se muestra en la Tabla 8, se confirma que las composiciones de cemento de los presentes Ejemplos 1 a 3 muestran las propiedades de reducción de contracción al mismo nivel como aquellos del Ejemplo Comparativo 2; las composiciones de cemento de los presentes Ejemplos 4a 7 muestran excelente resistencia al congelamiento-descongelamiento comparados con el Ejemplo Comparativo 2; las composiciones de cemento de los presentes Ejemplos 4a 7 muestran excelente estabilidad de solución comparada con aquella de los Ejemplos Comparativos 3 y 4; y las composiciones de cemento de los Ejemplos 4a 7 muestran estabilidad de solución sin que ingrese aire en exceso, mientras que la composición de cemento del Ejemplo Comparativo 5 muestra propiedades de incorporación de aire excesivas.

30

REIVINDICACIONES

1. Un agente de reducción de contracción que comprende un compuesto (poli) alquileno que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1):

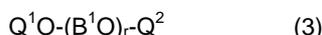


5 (en donde R<sup>1</sup> es un grupo hidrocarburo C<sub>2-10</sub> que tiene un enlace insaturado; R<sup>2</sup> es hidrógeno; R<sup>3</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; A<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileno C<sub>2-4</sub>; y n es el número de adición promedio de moles de A<sup>1</sup>O, y 1 a 20).

2. El agente de reducción de contracción de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el enlace insaturado de R<sup>1</sup> es un enlace triple.

10 3. El agente de reducción de contracción de acuerdo con la Reivindicación 1 ó 2, en donde R<sup>1</sup> es un grupo butino.

4. El agente de reducción de contracción de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente una o más clases de agentes de reducción de contracción (B) representados por la fórmula (3):



15 (en donde Q<sup>1</sup> es un grupo alquilo C<sub>1-9</sub> o grupo alqueno; Q<sup>2</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; B<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileno C<sub>2-4</sub>; y r es un número de adición promedio de moles de B<sup>1</sup>O y 1 a 12).

5. Un aditivo de cemento que comprende una o más clases de los agentes de reducción de contracción de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4 y un dispersante de cemento.

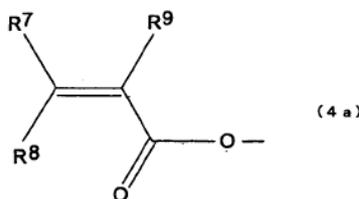
20 6. El aditivo de cemento de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde el dispersante de cemento es una o más clases de dispersantes seleccionados del grupo que consiste de dispersantes con base en lignina, con base en melamina, con base en naftaleno, con base en ácido oxicarboxílico y con base en ácido policarboxílico.

7. El aditivo de cemento de acuerdo con la Reivindicación 5 ó 6, en donde el dispersante de cemento se basa en ácido policarboxílico.

25 8. El aditivo de cemento de acuerdo con la Reivindicación 6 ó 7, en donde el dispersante de cemento con base en ácido policarboxílico es un copolímero de ácido policarboxílico con base en éster (PC1) que comprende, como unidades constituyentes, un monómero 1 representado por la fórmula (4) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC1), y/o un copolímero de ácido policarboxílico con base en éter (PC2) que comprende, como unidades constituyentes, un monómero 2 representado por la fórmula (5) y un monómero de ácido carboxílico insaturado copolimerizable (UC2):



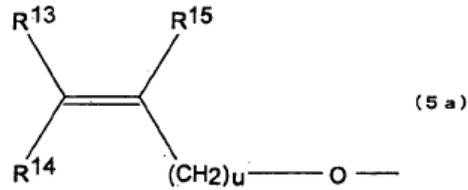
(en donde R<sup>5</sup> es un residuo de un ácido monocarboxílico insaturado o ácido dicarboxílico insaturado, representado por la fórmula (4a))



35 (en donde, R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>9</sup> son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo; R<sup>8</sup> es hidrógeno, un grupo metilo o COOM; M es hidrógeno, metal alcalino, metal alcalinotérreo o (A<sup>4</sup>O)<sub>r</sub>-R<sup>10</sup>; A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O son una o más clases de grupos oxialquileno C<sub>2-4</sub>; R<sup>10</sup> es hidrógeno o un grupo metilo, s y l son números de adición promedios de moles de A<sup>3</sup>O y A<sup>4</sup>O, respectivamente, y 1 a 100);

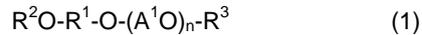


(en donde R<sup>11</sup> es un residuo de alcohol no insaturado representado por la fórmula (5a));



(en donde, R<sup>12</sup>, R<sup>13</sup>, R<sup>14</sup> y R<sup>15</sup> son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo; A<sup>5</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>; u es un entero de 0 a 2; y t es un número de adición promedio de moles de (A<sup>5</sup>O) y 1 a 100).

- 5 9. Uso del compuesto (poli) alquileo que tiene un enlace insaturado representado por la fórmula (1) como un agente de reducción de contracción:



- 10 (en donde R<sup>1</sup> es un grupo hidrocarburo C<sub>2-10</sub> que tiene un enlace insaturado; R<sup>2</sup> es hidrógeno; R<sup>3</sup> es hidrógeno o un grupo alquilo C<sub>1-8</sub>; A<sup>1</sup>O es una o más clases de grupos oxialquileo C<sub>2-4</sub>; y n es el número de adición promedio de moles de A<sup>1</sup>O, y 1 a 20).

10. El uso de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde el enlace insaturado de R<sup>1</sup> es un enlace triple.
11. El uso de acuerdo con la Reivindicación 9 ó 10, en donde R<sup>1</sup> es un grupo butino.
12. El uso de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 9 a 11, en donde el agente de reducción de contracción se utiliza en una composición de cemento.