

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 759**

51 Int. Cl.:

C04B 24/12 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C08G 73/02 (2006.01)
C09D 179/02 (2006.01)
C04B 103/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2016** **PCT/US2016/032620**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016** **WO16187085**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2016** **E 16797065 (6)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024** **EP 3297968**

54 Título: **Composiciones antiespumantes de óxido de poliamina polialcoxilada**

30 Prioridad:

19.05.2015 US 201514716139

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2024

73 Titular/es:

GCP APPLIED TECHNOLOGIES INC. (100.0%)
2325 Lakeview Parkway
Alpharetta, GA 30009, US

72 Inventor/es:

KUO, LAWRENCE, L. y
CHEN, YING

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 987 759 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

Composiciones antiespumantes de óxido de poliamina polialcoxilada

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a agentes para modificar el aire en una composición acuosa, y más particularmente a una nueva clase de composiciones de gestión del aire basadas en óxido de dietilentriamina polipropoxilada para controlar el contenido y la calidad del aire, en un intervalo de pH relativamente amplio, dentro de sistemas acuosos, como pinturas, selladores, recubrimientos, hormigón, mortero, mampostería u otras composiciones acuosas.

Antecedentes de la invención

Es conocido el empleo de antiespumantes amínicos para modificar el contenido y la calidad del aire en medios acuosos como el cemento y el hormigón hidratables.

En la patente estadounidense n.º 8.187.376, propiedad del cesionario común de la presente, Kuo enseñó composiciones aditivas para controlar el aire en composiciones cementosas en donde se utiliza un antiespumante de polialquileno polialquilenado en combinación con determinados agentes de arrastre de aire, como compuestos de alcanolamina, agentes reductores o plastificantes de agua que contienen oxialquileno y otros agentes. En la patente terminada en 376, Kuo explicó que estos compuestos mejoran la estabilidad de los aditivos de arrastre de aire utilizados en las mezclas de cemento y hormigón, pero sin reducir la eficacia de los aditivos antiespumantes.

La presente invención refleja la búsqueda continua del desafío de descubrir un agente antiespumante novedoso e inesperado que sea altamente estable y eficaz en sistemas acuosos como cemento, mortero, mampostería y hormigón, debido a su aplicabilidad en amplios rangos de pH, así como en composiciones acuosas como pinturas, látex y emulsiones (por ejemplo, látex o emulsiones poliméricas), imprimaciones, selladores, adhesivos, masillas y otros.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona una composición y un método novedosos para modificar el contenido y la calidad del aire en composiciones acuosas, tales como pinturas, imprimaciones, selladores, adhesivos, masillas y otras composiciones acuosas, y que también incluye composiciones cementosas hidratables tales como composiciones de cemento, hormigón, mortero y mampostería.

Los presentes inventores han descubierto sorprendentemente que el uso de una poliamina polialcoxilada oxidada (dietilentriamina polipropoxilada) proporciona características beneficiosas de retención de aire en medios acuosos tales como composiciones de cemento u hormigón. Este comportamiento es inesperado porque, por lo general, los tensioactivos de óxido de alquilamina arrastran el aire en lugar de retenerlo. Los óxidos de dietilentriamina polipropoxilada proporcionan una estabilidad y solubilidad excepcionales en sistemas acuosos, y demuestran una excelente compatibilidad cuando se utilizan con aditivos convencionales para hormigón en un amplio intervalo de pH, incluidos los entornos de pH neutro y alto (>7).

La presente invención se refiere a una composición que comprende: el producto de reacción de al menos un agente oxidante y dietilentriamina polipropoxilada, en donde la dietilentriamina polipropoxilada tiene un peso molecular medio en número (M_n) de 2.550, en donde el al menos un agente oxidante es peróxido de hidrógeno.

Como se usa en la presente memoria, "dietilentriamina polipropoxilada" se refiere a la dietilentriamina polipropoxilada con un peso molecular medio en número (M_n) de 2.550.

Otra composición ilustrativa de la invención comprende la dietilentriamina polipropoxilada oxidada descrita anteriormente y uno o más agentes de arrastre de aire que arrastran aire en un entorno acuoso. Para medios cementosos acuosos tales como mortero y lechadas o pastas de hormigón, el agente de arrastre de aire puede comprender una trialcanolamina superior, un lignosulfonato, un condensado de formaldehído de naftaleno sulfonado, un condensado de formaldehído de melamina sulfonado, un superplastificante que contenga oxialquileno, un agente reductor de la retracción que contenga oxialquileno, o una mezcla de los mismos.

Aunque la dietilentriamina polipropoxilada oxidada puede introducirse en el ambiente acuoso por separado, es más preferible introducirla en el ambiente acuoso del mortero u hormigón junto con el al menos un agente de arrastre de aire, como un producto mezclado formulado que tiene, como se ha mencionado anteriormente, una compatibilidad beneficiosa entre sus componentes, lo que confiere una estabilidad ventajosa para los fines de transporte, almacenamiento o dispersión del producto formulado a lo largo de un intervalo de pH relativamente amplio.

La presente invención se refiere además a composiciones acuosas que contienen la citada dietilentriamina polipropoxilada oxidada, con o sin agentes de arrastre de aire, así como a métodos para modificar entornos acuosos,

como recubrimientos acuosos, pinturas, adhesivos, cementos, hormigones y similares, utilizando la citada dietilentriamina polipropoxilada oxidada con o sin agentes de arrastre de aire.

A continuación se detallan otras características y ventajas de la presente invención.

5

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

Como se ha resumido anteriormente, las composiciones de dietilentriamina polipropoxilada oxidada de la presente invención son útiles para eliminar el aire en composiciones acuosas como pinturas a base de agua (por ejemplo, pinturas poliméricas), imprimaciones, masillas, selladores, adhesivos y otras composiciones acuosas. La reducción de los espacios vacíos con aire puede reducir los efectos de los agujeros de alfiler y, por tanto, aumentar las propiedades de barrera, por ejemplo, cuando la composición de recubrimiento se endurece o cura en una capa de recubrimiento protectora sobre la superficie de un edificio o construcción.

Las composiciones acuosas ilustrativas de la presente invención incluyen pinturas a base de agua, como las pinturas acrílicas (o pinturas que emplean otros polímeros o resinas). Dado su intervalo de pH de aplicación relativamente amplio, los compuestos de dietilentriamina polipropoxilada de la presente invención pueden utilizarse en composiciones de recubrimiento para superficies de edificios o construcciones que requieran resistencia a los álcalis, como cemento y hormigón, mampostería fresca, estuco y yeso, así como sobre ladrillo, piedra y bloques de mampostería (que pueden comprender o estar en contacto con cemento o mortero).

Una composición de recubrimiento ilustrativa de la invención comprende (i) un material aglutinante (tal como un polímero o resina) operativo para formar un recubrimiento sobre una superficie cuando se aplica a la misma como una composición de recubrimiento acuosa líquida y se deja secar, y (ii) la composición de dietilentriamina polipropoxilada oxidada tal como se ha resumido anteriormente en el Resumen de la invención, opcionalmente con uno o más aditivos de arrastre de aire. Los polímeros o resinas ilustrativos pueden incluir un acrílico, poliuretano, caucho (por ejemplo, caucho de estireno-butilo) u otro material dispersable en agua que se aglomere, reticule, una y/o forme de otro modo una capa de recubrimiento monolítica sobre una superficie cuando se aplica como una composición de recubrimiento acuosa líquida y se deja secar y/o endurecer. La composición de recubrimiento puede ser una solución, látex o emulsión, u otra forma de aplicación líquida o fluida que puede aplicarse con brocha, llana, pulverizador, rodillo o de otro modo.

Los óxidos de dietilentriamina polipropoxilada de la presente invención son particularmente beneficiosos cuando se utilizan en forma de composiciones aditivas (aditivos) para eliminar el aire dentro de composiciones cementosas hidratables tales como composiciones de cemento, mortero, mampostería y hormigón.

El término “cemento”, tal como se utiliza en la presente memoria, incluye el cemento hidratable que se produce pulverizando clínker compuesto por silicatos cálcicos hidráulicos y una o más formas de sulfato cálcico (por ejemplo, yeso) como aditivo intermedio. Los “morteros” son pastas de cemento formadas con agua y que incluyen además áridos finos (por ejemplo, arena). Los “hormigones” son morteros que incluyen además áridos gruesos (por ejemplo, piedras trituradas o grava).

El término “cementoso”, tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a materiales que incluyen o comprenden cemento (por ejemplo, cemento Portland) o que funcionan de otro modo como aglutinante para mantener unidos los áridos finos (por ejemplo, arena), los áridos gruesos (por ejemplo, grava triturada) o sus mezclas. Normalmente, el cemento Portland se combina con uno o más materiales cementantes suplementarios (“SCM”) y se suministra como mezcla. Los SCM pueden incluir piedra caliza, cal hidratada, cenizas volantes, escoria granulada de altos hornos y humo de sílice, u otros materiales comúnmente incluidos en dichos cementos. Por lo tanto, los materiales cementantes pueden incluir uno o más SCM preferiblemente en una cantidad del 0 %-100 %, más preferiblemente del 10 %-60 %, basado en el peso seco total del material cementante.

El término “hidratable”, tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere al cemento o a los materiales cementosos que se endurecen por interacción química con el agua. El clínker del cemento Portland es una masa parcialmente fundida compuesta principalmente por silicatos cálcicos hidratables. Los silicatos cálcicos son esencialmente una mezcla de silicato tricálcico ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, “C3S” en la notación de los químicos del cemento) y silicato dicálcico ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, “C2S”) en la que el primero es la forma dominante, con cantidades menores de aluminato tricálcico ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, “C3A”) y aluminoferrita tetracálcica ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$, “C4AF”). Véase, por ejemplo, Dodson, Vance H., Concrete Admixtures (Van Nostrand Reinhold, Nueva York NY 1990), página 1.

En diversas realizaciones de la invención, los óxidos de dietilentriamina polipropoxilada pueden utilizarse como agente antiespumante en una composición acuosa.

Una realización ilustrativa se refiere a un aditivo o mezcla para modificar una composición cementosa hidratable, en donde el aditivo comprende al menos un agente de arrastre de aire y el óxido de dietilentriamina polipropoxilada. Entre los ejemplos de agentes de arrastre de aire se incluyen una trialcanolamina superior, un lignosulfonato, un sulfonato de naftaleno, un sulfonato de melamina, un superplastificante que contenga oxialquileno, un agente reductor de la

contracción que contenga oxialquileno o una mezcla de los mismos. El término “aditivo” se utilizará en la presente memoria para describir los aditivos añadidos en la planta de fabricación de cemento y también para describir los “aditivos” que se añaden al cemento, al agua y a los áridos opcionales utilizados para fabricar morteros de cemento, hormigones y otros materiales cementosos. Preferiblemente, las composiciones aditivas son líquidos acuosos que pueden dispensarse (por ejemplo, dosificarse por bomba) en forma líquida.

El término “trialcanolamina superior” utilizado en la presente memoria se refiere a compuestos de amina terciaria que son tri(hidroxiálquilo)aminas con al menos un grupo hidroxiálquilo C3-C5 y, más preferiblemente, al menos un grupo hidroxiálquilo C3-C4. Los grupos hidroxiálquilo restantes (si los hay) de la amina terciaria pueden seleccionarse entre grupos hidroxiálquilo C1-C2 (preferiblemente hidroxiálquilo C2). Algunos ejemplos de dichos compuestos incluyen hidroxietil di(hidroxipropil)amina, hidroxipropil di(hidroxietil)amina, tri(hidroxipropil)amina, hidroxietil di(hidroxibutil)amina, tri(2-hidroxibutil)amina, hidroxibutil di(hidroxipropil)amina, y similares. Las trialcanolaminas superiores preferidas son la triisopropanolamina (“TIPA”), la N,N-bis(2-hidroxietil)-N-(2-hidroxipropil)amina (“DEIPA”), la N,N-bis(2-hidroxipropil)-N-(hidroxietil)amina (“EDIPA”) y la tri(2-hidroxibutil) amina. Pueden utilizarse mezclas de dichas trialcanolaminas superiores, y cualquiera de ellas o una combinación de las mismas puede utilizarse con una o más de las trietanolaminas (TEA), dietanolaminas (DEA), monoetanolaminas o mezclas de las mismas. Cuando se utiliza como aditivo de molienda para cemento Portland o cemento mezclado, las trialcanolaminas superiores pueden añadirse en una cantidad de hasta el 2 %, preferiblemente de hasta el 0,1 %, y más preferiblemente entre el 0,005 %-0,03 % basándose en el peso del cemento. En particular, la TIPA es conocida por su uso como potenciador de la resistencia tardía.

Los términos y expresiones “lignosulfonato”, “sulfonato de naftaleno”, “sulfonato de melamina” y “superplastificante que contiene oxialquileno” se utilizan en la presente memoria para referirse a los agentes reductores de agua (“WRA”) conocidos por arrastrar aire. Un WRA de “lignosulfonato” incluye sales alcalinotérricas o alcalinometálicas de ácido lignosulfónico, como el lignosulfonato cálcico, que es un WRA de uso común. Un WRA de “sulfonato de naftaleno” incluye una sal de metal alcalino de un condensado de naftalenoformaldehído sulfonado; mientras que un WRA de “sulfonato de melamina” incluye una sal de metal alcalino de un condensado de melamina-formaldehído sulfonado.

Las referencias a compuestos en su forma salina pueden entenderse como referencias a su forma ácida, y viceversa, porque puede darse el caso de que ambas formas, ácida y salina, coexistan en el medio acuoso. Del mismo modo, también puede entenderse que la referencia a compuestos en su forma de amina incluye la referencia a su forma de amonio, y viceversa.

La expresión “superplastificante que contiene oxialquileno” se referirá a agentes reductores de agua, típicamente polímeros en peine compuestos de ácido policarboxílico o ésteres parciales a los que se unen grupos polioxialquileno colgantes. Dichos grupos oxialquileno incluyen óxido de etileno (EO), óxido de propileno (PO) y óxido de butileno (BO). Dicho superplastificante que contiene oxialquileno será cualquiera de los utilizados habitualmente en las industrias del cemento y el hormigón. Por ejemplo, los superplastificantes poliméricos que son polímeros en peine que tienen una cadena principal que contiene carbono a la que están unidos grupos polioxialquileno a través de enlaces amida, imida, éster y/o éter se contemplan para su uso en la presente invención. Otros ejemplos de superplastificantes que contienen oxialquileno son los copolímeros de ácido acrílico o metacrílico con el producto de reacción del ácido acrílico o metacrílico con el éter monometílico de polialquilenglicol. Otro ejemplo de superplastificantes que contienen oxialquileno son los copolímeros de ácido acrílico o ácido metacrílico con alcoholes polialcoxilados con longitudes de cadena de alcohol típicas de C3 a C20.

Generalmente, la cantidad de agente reductor de agua de arrastre de aire (WRA) utilizado en la invención que se va a añadir a las composiciones de cemento será en cantidades de al menos aproximadamente el 0,005 por ciento en peso, y por lo general en el intervalo del 0,005 a aproximadamente el 5 por ciento en peso, y preferiblemente del 0,03 por ciento en peso a aproximadamente el 1 por ciento en peso basado en el peso total del cemento o composición cementosa.

Las composiciones de la presente invención, como se ha resumido anteriormente, comprenden el producto de reacción de al menos un agente oxidante y dietilentriamina polipropoxilada, en donde la dietilentriamina polipropoxilada tiene un peso molecular medio en número (M_n) de 2.550, en donde el al menos un agente oxidante es peróxido de hidrógeno.

Los agentes oxidantes ilustrativos incluyen generalmente peróxido de hidrógeno, peroxiácidos como ácido performico, ácido peracético, ácido perbenzoico, ácido cloroperoxibenzoico, ácido monoperftálico, ácido perfsulfúrico, oxígeno molecular y ozono. En la presente invención, el agente oxidante es peróxido de hidrógeno.

Aunque el grado óptimo de oxidación del antiespumante de amina terciaria variará en función de la aplicación específica y dependiendo del peso molecular y la estructura química de la dietilentriamina polipropoxilada de partida, entre el 10 y el 100 por ciento en moles de los grupos de amina terciaria deberían oxidarse preferiblemente en grupos de óxido de amina y, más preferiblemente, entre el 20 y el 100 por ciento en moles de los grupos de amina terciaria deberían oxidarse en grupos de óxido de amina.

En la presente invención, el antiespumante se fabrica por oxidación de dietilentriamina polipropoxilada.

La polipropoxilación puede llevarse a cabo haciendo reaccionar la dietilentriamina con óxido de propileno.

En la presente invención, el antiespumante de dietilentriamina polipropoxilada oxidada tiene un peso molecular medio en número de 2.550.

En realizaciones ilustrativas de la presente invención, el agente antiespumante de óxido de dietilentriamina polipropoxilada, obtenido como producto de reacción tal como se ha descrito anteriormente, puede incorporarse por separado a un medio acuoso, como una pintura, una composición de recubrimiento o una composición cementosa hidratable, como mortero u hormigón, por separado o en combinación con materiales de arrastre de aire.

Aunque la invención se describe en la presente memoria utilizando un número limitado de realizaciones, estas realizaciones específicas no pretenden limitar el alcance de la invención tal como se describe y reivindica en la presente memoria. Existen modificaciones y variaciones de las realizaciones descritas. Más específicamente, los siguientes ejemplos se dan como una ilustración específica de las realizaciones de la invención reivindicada. Debe entenderse que la invención no se limita a los detalles específicos expuestos en los ejemplos.

Ejemplo 1

(Síntesis de óxido de amina)

En un recipiente de reacción se añadieron dietilentriamina polipropoxilada con un peso molecular medio en número (M_n) de 2.550 (100 g, 0,039 mol), n-propanol (50 ml) y ácido acético (0,2 g). La mezcla se calentó con agitación hasta 50 °C y, a continuación, se añadió por goteo en la mezcla una solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 30 % en peso (4,54 g, 0,04 mol) durante un periodo de 40 min a 50-55 °C. Tras la adición de peróxido de hidrógeno, la mezcla se mantuvo a 60-65 °C con agitación durante 18 horas. El producto de óxido de amina resultante (muestra AO1) se recogió eliminando el disolvente n-propanol mediante un evaporador rotatorio.

Las muestras de óxido de amina AO2 y AO3 se sintetizaron de forma similar con cantidades crecientes de peróxido de hidrógeno (tabla 1).

Tabla 1

(Óxidos de amina sintetizados)

Producto de óxido de amina	Amina terciaria de partida (g)	30 % en peso de peróxido de hidrógeno acuoso (g)
Muestra AO1	Dietilentriamina polipropoxilada (M_n 2.550), 100	4,54
Muestra AO2	Dietilentriamina polipropoxilada (M_n 2.550), 100	9,08
Muestra AO3	Dietilentriamina polipropoxilada (M_n 2.550), 100	13,6

Ejemplo 2

(Estabilidad de la formulación)

En este ejemplo, se evaluó la estabilidad de diferentes aditivos antiespumantes en una mezcla de pH bajo que contenía dispersante de éter de policarboxilato. Los aditivos que contenían antiespumantes se prepararon según la receta en la tabla 2. El agua (32,9 g), la muestra AO1 (0,40 g) y la solución acuosa de dispersante de policarboxilato al 60 % (66,7 g) se añadieron en un vaso de precipitados bajo agitación y después la mezcla se agitó hasta que se volvió homogénea. El pH de esta mezcla se ajustó a 3,5-4,0 con ácido acético. La mezcla se mantuvo en cilindros de 50 ml en hornos tanto a 25 °C como a 50 °C mientras se controlaba visualmente su estabilidad durante 30 días o hasta que se produjera la separación de fases.

Tabla 2

(Prueba de estabilidad de la mezcla)

Entrada	Solución dispersante de éter de policarboxilato (g)	Aditivo (g)	pH	Estabilidad (día) ^a 25 °C	50 °C
1	66,7	Dietilentriamina polipropoxilada (M_n 2.550)	0,4	3,7	30
2	66,7	Muestra AO1	0,4	3,7	30
3	66,7	Muestra AO2	0,4	3,7	30
4	66,7	Muestra AO3	0,4	3,7	30

^a La estabilidad está representada por el tiempo transcurrido antes de que se observe la separación de fases en un plazo máximo de 30 días.

De la tabla 2 se desprende que los aditivos antiespumantes de óxido de amina AO1, AO2 y AO3 son igualmente estables en mezclas con su material amínico de partida en condiciones ácidas.

Ejemplo 3

(Estabilidad de la formulación)

En este ejemplo, se evaluó la estabilidad de diferentes aditivos antiespumantes en una mezcla a pH neutro que contenía dispersante de éter de policarboxilato. Los aditivos que contenían antiespumantes se prepararon según la receta en la tabla 3. El agua (19,6 g), la muestra AO1 (0,40 g) y la solución acuosa de dispersante de éter de policarboxilato al 50 % (80 g) se añadieron en un vaso de precipitados bajo agitación y después la mezcla se agitó hasta que se volvió homogénea. La mezcla resultante tiene un valor de pH entre 6,25 y 7,0. La mezcla se mantuvo en cilindros de 50 ml en hornos a 25 °C y 50 °C, y su estabilidad se controló visualmente durante 30 días o hasta que se produjera la separación de fases.

Tabla 3
(Prueba de estabilidad de la mezcla)

Entrada	Solución dispersante de éter de policarboxilato (g)	Aditivos (g)	pH	Estabilidad (día) ^a	
				25 °C	50 °C
5	80	Dietilentriamina polipropoxilada (M _n 2.550)	0,4	6,7	<1
6	80	Muestra AO1	0,4	6,6	2
7	80	Muestra AO2	0,4	6,6	18
8	80	Muestra AO3	0,4	6,7	21

^a La estabilidad está representada por el tiempo transcurrido antes de que se observe la separación de fases en un máximo de 30 días.

Como se observa en la tabla 3, los aditivos antiespumantes de óxido de amina son más estables en las mezclas que su material amínico de partida en condiciones de pH neutro.

Ejemplo 4

(Estabilidad de la formulación)

En este ejemplo, se evaluó la estabilidad de diferentes aditivos antiespumantes en una mezcla de alto pH que contenía dispersante de éter de policarboxilato y acelerantes de fraguado. Los aditivos se prepararon según la receta de la tabla 4. Se añadieron agua (76,1 g), una solución acuosa de dispersante de éter de policarboxilato al 60 % (13,3 g) e hidróxido de sodio (0,4 g) en un vaso de precipitados bajo agitación. Después de mezclar completamente, la mezcla resultante tiene un pH superior a 8. A continuación, se añadieron a la mezcla nitrito cálcico (5,6 g, solución al 32 %), tiocianato sódico (4,0 g, solución al 50 %) y la muestra AO1 (0,2 g), y se agitó hasta obtener una mezcla homogénea. El pH de la solución final del aditivo se ajustó con hidróxido de sodio a 8,5-9,5. La mezcla se mantuvo en cilindros de 50 ml en hornos a 25 °C y 50 °C, y su estabilidad se controló visualmente durante 30 días o hasta que se produjera la separación de fases.

Tabla 4
(Prueba de estabilidad de la mezcla^a)

Entrada	Solución dispersante de éter de policarboxilato (g)	Aditivos (g)	pH	Estabilidad (día) ^b	
				25 °C	50 °C
9	13,3	Dietilentriamina polipropoxilada (M _n 2.550)	0,2	9,0	<1
10	13,3	Muestra AO1	0,2	9,1	30
11	13,3	Muestra AO2	0,2	9,1	30
12	13,3	Muestra AO3	0,2	9,0	30

^a Todos los aditivos contienen hidróxido de sodio (0,4 g), 36 % en peso de solución de nitrito de calcio (5,6 g) y 50 % en peso de solución de tiocianato de sodio (4,0 g).

^b La estabilidad está representada por el tiempo transcurrido antes de que se observe la separación de fases en un máximo de 30 días.

Los resultados en la tabla 4 indican claramente que las mezclas que contienen los aditivos antiespumantes de óxido de amina de la presente invención son mucho más estables que la mezcla que contiene el antiespumante de amina de partida en condiciones alcalinas.

5 Ejemplo 5

(Pruebas de aire en mortero)

En este ejemplo, la eficacia antiespumante de diferentes óxidos de amina se evaluó en la prueba de mortero estándar para la trabajabilidad y el contenido de aire, y el contenido de aire de mortero se midió según la norma ASTM C185-02. La composición del mortero era la siguiente: cemento (540 g), arena (1400 g), dispersante de policarboxilato (0,9 g, 60 % en peso), aditivo antiespumante (0,011 g) y agua (225 g).

Tabla 5

(Prueba de aire en mortero conforme a la norma ASTM C185^a)

Entrada	Aditivos (g)		Trabajabilidad (mm)	Aire (%)
13	Ninguno	0	273	10,2
14	Dietilentriamina polipropoxilada (M _n 2.550)	0,011	255	3,1
15	Muestra AO1	0,011	253	2,7
16	Muestra AO2	0,011	252	2,7
17	Muestra AO3	0,011	246	3,0
18	Aditivo comparativo: Óxido de dimetil tetradecilamina	0,011	253	18,6

Al comparar las entradas 15, 16 y 17 con la entrada 13 de la tabla 5, quedó claro que los antiespumantes de óxido de amina reivindicados, las muestras AO1-AO3, eran eficaces para reducir el contenido de aire en el mortero. Por el contrario, el óxido de dimetil tetradecilamina, en la entrada 18 de la tabla 5, no tenía capacidad antiespumante; aumentó el contenido de aire del mortero.

Ejemplo 6

(Pruebas de aire en hormigón)

En este ejemplo, se evaluó la eficacia antiespumante de diferentes óxidos de amina en hormigón frente al material de partida de dietilentriamina polipropoxilada. Las mezclas de hormigón se realizaron según la siguiente composición: cemento Portland convencional, 11,7 kg; agua, 4,48 kg; áridos gruesos, 29,1 kg; áridos finos, 25,1 kg; dispersante de éter de policarboxilato (solución al 60 % en peso), 17 g; agente de arrastre de aire comercial DARAVAIR®1000, 1,2 g; y aditivo de óxido de amina o aditivo de amina según la lista. El contenido de aire se midió según la norma ASTM C231-97. Los resultados se resumen en la tabla 6.

Tabla 6

Prueba de hormigón

Entrada	Aditivo (g)		Aire (%)
19	Ninguno	0	8,5
20	Dietilentriamina polipropoxilada (M _n 2.550)	0,3	3,4
21	Muestra AO1	0,3	3,8
22	Muestra AO2	0,3	4,2

Los datos de la tabla 6 indican claramente que el óxido de amina de la invención (entradas 21 y 22) son antiespumantes eficaces para reducir el contenido de aire en el hormigón (en comparación con la entrada 19).

Los ejemplos y realizaciones anteriores se presentan únicamente con fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende:
el producto de reacción de al menos un agente oxidante y dietilentriamina polipropoxilada, en donde la dietilentriamina polipropoxilada tiene un peso molecular medio en número (M_n) de 2.550, en donde el al menos un agente oxidante es peróxido de hidrógeno.
2. Una composición acuosa que comprende una composición de recubrimiento acuosa y la composición de la reivindicación 1.
3. La composición de la reivindicación 1 que comprende además al menos un agente eficaz para arrastrar aire en una composición cementosa hidratable, el al menos un agente que comprende una trietanolamina superior, un lignosulfonato, un condensado de formaldehído de naftaleno sulfonado, un condensado de formaldehído de melamina sulfonado, un superplastificante que contiene oxialquileno, un agente reductor de la retracción que contiene oxialquileno, o una mezcla de los mismos.
4. Una composición que comprende un aglutinante cementoso hidratable y la composición de la reivindicación 1.
5. La composición de la reivindicación 3, en donde el al menos un agente eficaz para arrastrar aire en una composición cementosa hidratable es un superplastificante que contiene oxialquileno.
6. La composición de la reivindicación 3, que comprende además un acelerador de fraguado, un retardador de fraguado o una mezcla de los mismos.
7. Una composición de recubrimiento que comprende un material aglutinante operativo para formar un recubrimiento sobre una superficie cuando se aplica a la misma como una composición de recubrimiento acuosa líquida y se deja secar, y la composición de la reivindicación 1.
8. Método para modificar las propiedades del aire en una composición acuosa, que comprende añadir a una composición acuosa la composición de la reivindicación 1 o la composición de la reivindicación 3.