

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 554**

51 Int. Cl.:

C07B 63/04 (2006.01)

C07C 7/20 (2006.01)

C09K 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12839192 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2788303**

54 Título: **Composición aditiva mejorada para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, y procedimiento para su uso**

30 Prioridad:

09.12.2011 IN MM34612011

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

19.10.2015

73 Titular/es:

DORF KETAL CHEMICALS (INDIA) PRIVATE LIMITED (100.0%)

Dorf Ketal Tower, D'Monte Street, Orlem, Malad (W)

Mumbai 400 064, Maharashtra, IN

72 Inventor/es:

SUBRAMANIYAM, MAHESH

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 548 554 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

Composición aditiva mejorada para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, y procedimiento para su uso

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición aditiva mejorada para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que el monómero aromático de vinilo incluye estireno, en la que la mejora comprende una composición de una o más aminas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria y uno o más nitrocompuestos aromáticos.

10 En una realización, la presente invención se refiere al uso de una composición aditiva mejorada de la presente invención para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que la mejora comprende el uso de una composición que comprende una o más aminas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria y uno o más nitrocompuestos aromáticos.

15 En otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de una composición aditiva mejorada de la presente invención para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que la mejora comprende la preparación de una composición que comprende una o más aminas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria y uno o más nitrocompuestos aromáticos.

20 En otra realización adicional, la presente invención se refiere a un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante el empleo de una composición aditiva mejorada de la presente invención, en el que la mejora comprende el tratamiento de la corriente que contiene monómeros aromáticos de vinilo con una composición que comprende una o más aminas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria y uno o más nitrocompuestos aromáticos.

Antecedentes de la invención

25 La polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno durante su procesamiento es una cuestión de interés, debido a que provoca la formación de polímeros no deseados y da lugar a la pérdida de rendimiento del producto final y hace que el procedimiento sea antieconómico.

En la técnica, se ha informado del uso de inhibidores y retardantes, y sus combinaciones para superar el problema de la polimerización de estireno.

30 El problema con el uso de inhibidores solos es que estos se tienen que añadir de forma continua o a intervalos regulares, debido a que una vez consumidos, se reinicia la polimerización.

El problema con el uso de retardantes solos es que estos no son muy eficaces para reducir la polimerización de estireno a un nivel de inhibición sustancial o un nivel de inhibición aceptable.

35 La técnica anterior [Patente de Estados Unidos 5.254.760 (documento US'760)] desvela la inhibición de la polimerización de monómeros de vinilo usando una combinación de nitróxidos (es decir, compuestos de nitroxilo) que incluyen 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol (4HT) y nitrocompuestos aromáticos que incluyen dinitro-butilfenol [*re resumen, Col. 3, líneas 26-32; Col. 4, líneas 1-2, 12 del documento US'760*] como inhibidor de la polimerización.

40 El documento US'760 desvela y enseña el uso de una combinación de compuestos de nitróxido (es decir, nitroxilo) o de nitrocompuestos aromáticos. El documento US'760 desvela y enseña contra el uso de cualquiera de compuestos de nitróxido o de nitrocompuestos aromáticos [*Re Col. 5, líneas 50-56, Col. 6, líneas 10-14 y 42-46; Col. 7, líneas 36-41 del documento US'760*].

No obstante, los nitrocompuestos aromáticos que incluyen DNBP se deben usar en mayores cantidades y/o también son conocidos por su naturaleza tóxica para la exposición a seres humanos [*re Col. 1, líneas 64-68 del documento US'760*].

45 Por tanto, la industria tiene como objetivo una composición aditiva en la que la cantidad de nitrocompuestos aromáticos se pueda reducir o minimizar de tal forma que la composición resultante sea económica y segura para el ser humano. Cualquier esfuerzo por reducir o minimizar el consumo de nitrocompuestos aromáticos reducirá los problemas de la industria.

Necesidad de la invención

50 Por lo tanto, aún existe la necesidad de una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo mediante el empleo de dicha composición, en el que la composición aditiva no solo sea adecuada para un

control e inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, sino que también comprenda cantidades esencialmente reducidas o minimizadas de nitrocompuestos aromáticos.

Problema a resolver por la invención

5 Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto proporcionar una solución a los problemas industriales existentes descritos anteriormente mediante el suministro de una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que la composición aditiva no solo es adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, sino que también comprende cantidades esencialmente reducidas o minimizadas de nitrocompuestos aromáticos.

Objetos de la invención

10 Por consiguiente, el objeto principal de la presente invención es suministrar una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que la composición aditiva no solo es adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, sino que también comprende cantidades esencialmente reducidas o minimizadas de nitrocompuestos aromáticos.

15 Otro objeto principal de la presente invención es proporcionar una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que la composición aditiva comprende cantidades esencialmente reducidas o minimizadas de nitrocompuestos aromáticos, y aun así es adecuada para un control y una inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, y aun así es necesaria en una dosificación relativamente inferior en comparación con la dosificación de nitrocompuestos aromáticos solos para conseguir el mismo nivel aceptable, o mejor, de control e inhibición de la polimerización de estireno.

20 También es un objeto de la presente invención proporcionar una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que la composición aditiva comprende una o más aminas y una cantidad reducida o minimizada de uno o más nitrocompuestos aromáticos, y aun así es adecuada para un control y una inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, y aun así es necesaria en una dosificación relativamente inferior en comparación con la dosificación de nitrocompuestos aromáticos solos para conseguir el mismo nivel aceptable, o mejor, de control e inhibición de la polimerización de estireno, en la que la amina es una o más de aminas terciarias.

25 La presente invención tiene por objeto particular el suministro de una composición aditiva eficaz y un procedimiento para su uso y preparación, y un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, en la que la composición aditiva comprende una o más aminas y cantidades reducidas o minimizadas de uno o más nitrocompuestos aromáticos y aun así es adecuada para un control y una inhibición sustanciales de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, y aun así es necesaria en una dosificación relativamente inferior en comparación con la dosificación de nitrocompuestos aromáticos solos para conseguir el mismo nivel aceptable, o mejor, de control e inhibición de la polimerización de estireno, y en la que la amina es una o más de aminas terciarias, y por tanto, la composición de la presente invención no solo es económica, sino que también es respetuosa con el medio ambiente.

30 La presente invención también tiene por objeto la mejora del rendimiento de nitrocompuestos aromáticos en un mayor espectro de temperaturas, incluyendo una mayor temperatura, en la que la composición además comprende una o más aminas terciarias.

35 La presente invención también tiene por objeto la mejora del rendimiento de nitrocompuestos aromáticos en un mayor espectro de temperaturas, incluyendo una mayor temperatura, y en presencia de aire, en la que la composición además comprende una o más aminas terciarias.

Descripción y realizaciones preferidas de la invención

40 Con el objeto de superar los problemas de la técnica anterior descritos anteriormente y conseguir los objetos de la presente invención descritos anteriormente, el inventor ha comprobado que cuando se añade una o más aminas terciarias a una composición constituida por nitrocompuestos aromáticos, entonces no solo se mejora sustancialmente la eficacia del control y la inhibición de la polimerización de la composición que comprende nitrocompuestos aromáticos, sino que de forma sorprendente e inesperada también se controla y se inhibe la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno hasta un nivel aceptable con una dosificación de nitrocompuestos aromáticos esencialmente reducida o minimizada en una composición que comprende una o más aminas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria y uno o más nitrocompuestos aromáticos, lo que hace que la presente composición sea económica y respetuosa con el medio ambiente.

5 Con el objeto de superar los problemas de la técnica anterior descritos anteriormente y conseguir los objetos de la invención descritos anteriormente, el inventor ha comprobado que cuando se añade una o más aminas alifáticas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria a una composición constituida por uno o más nitrocompuestos aromáticos, entonces no solo se mejora sustancialmente la eficacia del control y la inhibición de la polimerización de los nitrocompuestos aromáticos, sino que de forma sorprendente e inesperada también se controla y se inhibe la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno hasta un nivel aceptable con una dosificación de nitrocompuestos aromáticos esencialmente reducida o minimizada en una composición que comprende uno o más nitrocompuestos aromáticos y una o más aminas alifáticas terciarias o aminas alifáticas terciarias que contienen uno o más grupos hidroxilo, lo que hace que la presente composición sea económica y respetuosa con el medio ambiente.

10 Por consiguiente, la presente invención se refiere a una composición aditiva para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno que comprende:

- 15 (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos, y
caracterizada porque dicha composición además comprende:
 (B) una o más aminas alifáticas terciarias o sus mezclas.

De acuerdo con la presente invención, la amina alifática es una amina alifática terciaria, que contiene uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria, preferentemente la amina alifática terciaria contiene tres o cuatro grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria.

20 De acuerdo con la presente invención, en la amina alifática terciaria que contiene uno o más grupos hidroxilo, los grupos hidroxilo son grupos hidroxialquilo.

De acuerdo con la presente invención, el hidrocarburo en la amina alifática terciaria puede ser lineal, ramificado o cíclico.

De acuerdo con la presente invención, el hidrocarburo en la amina alifática terciaria puede contener uno o más grupos hidroxialquilo.

25 De acuerdo con la realización más preferida de la presente invención, la amina alifática terciaria que contiene tres grupos hidroxilo es triisopropanol amina o tris(2-hidroxipropil) amina [TIPA].

De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, la amina alifática terciaria que contiene grupos hidroxilo es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED).

30 De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, la amina alifática terciaria que contiene grupos hidroxilo es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)etilen-diamina (Quadrol[®]).

De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, la composición de la presente invención puede comprender una o más de las aminas alifáticas terciarias mencionadas anteriormente que contienen grupos hidroxilo o sus mezclas.

35 Por tanto, en una realización, la presente invención se refiere a una composición aditiva para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno que comprende:

- (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos, y
caracterizada porque dicha composición además comprende:
 (B) una o más aminas terciarias,
 en la que dicha amina terciaria está seleccionada entre un grupo constituido por:

- 40 i) hidroxil alquil amina terciaria que es tris(2-hidroxipropil)amina (TIPA);
 ii) amina tratada con óxido de propileno que es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)etilen-diamina (Quadrol[®]);
 y
 iii) amina tratada con óxido de etileno que es compuestos de N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED); o
 45 iv) sus mezclas.

50 Se ha comprobado que cuando la composición de la presente invención comprende una o más de dichas aminas alifáticas terciarias, la eficacia de los nitrocompuestos aromáticos para controlar e inhibir la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se mejora de forma sustancial, sorprendente e inesperada, hasta un nivel aceptable que también es a dosificaciones esencialmente reducidas o minimizadas de nitrocompuestos aromáticos, haciendo así que la composición de la presente invención sea relativamente más económica y respetuosa con el medio ambiente.

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la composición de la presente invención comprende:

- a) del 40 aproximadamente al 99,75 % en peso aproximadamente de I) dichos nitrocompuestos aromáticos; y
- b) del 0,25 aproximadamente al 60 % en peso aproximadamente de II) dicha amina o sus mezclas.

5 De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, la composición de la presente invención se añade a la corriente que contiene monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno en una cantidad que oscila entre 0,01 ppm aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente, preferentemente entre 1 ppm aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente en peso de la corriente de monómeros que incluyen estireno.

De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, los nitrocompuestos aromáticos pueden contener un grupo fenólico o uno de sus derivados además del grupo nitro.

10 De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el nitrocompuesto aromático está seleccionado entre un grupo que comprende 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol (DNBP) y 4,6-dinitro-orto cresol o 4,6-dinitro-2-hidroxitolueno (DNOC), y sus mezclas.

De acuerdo con la realización más preferida de la presente invención, el nitrocompuesto aromático es 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol (DNBP).

15 De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, la presente composición no comprende compuestos de nitróxido (es decir, nitroxilo) que incluyen 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol o 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-1-oxilo (o 4 Hidroxi Tempo o 4HT).

De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, la presente composición no comprende:

- i) trietanolamina (TEA);
- 20 ii) tris[N-butilamina] (TBA);
- iii) monoetanolamina (MEA);
- iv) octil amina (OA);
- v) dibutil amina (DBA);
- vi) dietanol amina (DEA);
- 25 vii) dipropil amina (DPA); y
- viii) etilendiamina (EDA).

30 Por consiguiente, en otra realización, la presente invención también se refiere a un procedimiento de uso de la composición aditiva a base de amina alifática terciaria y nitrocompuestos aromáticos de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, para controlar e inhibir la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que la corriente que comprende los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se trata con una composición aditiva que comprende uno o más nitrocompuestos aromáticos y una o más de dichas aminas alifáticas terciarias.

35 En particular, en una segunda realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de uso de la composición aditiva de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, para controlar e inhibir la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que la corriente que comprende los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se trata con una composición aditiva que comprende:

(A) uno o más nitrocompuestos aromáticos,
caracterizada porque dicha composición además comprende:

40 (B) una o más aminas terciarias,
 en la que dicha amina terciaria está seleccionada entre un grupo constituido por:

- i) hidroxil alquil amina terciaria que es tris(2-hidroxiopropil)amina (TIPA);
- ii) amina tratada con óxido de propileno que es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilen-diamina (Quadrol®);
- y
- 45 iii) amina tratada con óxido de etileno que es compuestos de N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxi)etilen-diamina (THEED); o
- iv) sus mezclas.

Cabe señalar que la corriente que comprende monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se puede denominar corriente de monómeros o corriente de monómeros aromáticos de vinilo.

50 De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el procedimiento de uso de dicha composición aditiva de la presente invención comprende la adición de entre 0,01 ppm aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente, preferentemente entre 1 ppm aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente de dicha composición aditiva a la corriente que comprende monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno en base al peso de los monómeros.

De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, uno o más de los nitrocompuestos aromáticos, y uno o más de los compuestos de amina alifática terciaria se añaden a la corriente de monómeros de forma individual o después de mezclar.

5 Por consiguiente, en una tercera realización, la presente invención también se refiere a un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante el empleo de una composición aditiva a base de compuestos de amina alifática terciaria y nitrocompuestos aromáticos de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, en la que la corriente que comprende monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se trata con la composición aditiva que comprende uno o más nitrocompuestos aromáticos y uno o más de dichas aminas alifáticas terciarias.

10 En particular, en una tercera realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante la adición de la composición aditiva de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, a la corriente de monómeros, en el que dicha composición comprende:

15 (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos, y
caracterizada porque dicha composición además comprende:

(B) una o más aminas terciarias

en la que dicha amina terciaria está seleccionada entre un grupo constituido por:

- 20 i) hidroxil alquil amina terciaria que es tris(2-hidroxiopropil)amina (TIPA);
ii) amina tratada con óxido de propileno que es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilen-diamina (Quadrol[®]);
y
iii) amina tratada con óxido de etileno que es compuestos de N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietyl)etilen-diamina (THEED); o
iv) sus mezclas,

y dicha composición se añade a dicha corriente de monómeros.

25 Cabe señalar que la corriente que comprende monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se puede denominar corriente de monómeros o corriente de monómeros aromáticos de vinilo.

De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, el procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante el empleo de dicha composición aditiva de la presente invención comprende la adición de una cantidad que oscila entre 0,01 ppm
30 aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente, preferentemente entre 1 ppm aproximadamente y 2000 ppm aproximadamente de dicha composición aditiva a la corriente de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno en base al peso de los monómeros.

De acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención, uno o más de los nitrocompuestos aromáticos, y uno o más de los compuestos de amina alifática terciaria se añaden a la corriente de monómeros de
35 forma individual o después de mezclar.

Cabe señalar que todas las características de la composición de la presente invención descritas en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, se estima que deben ser incluidas en el presente procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante el empleo de dicha composición de la presente invención.

40 De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la composición de la presente invención se puede mezclar con una corriente que contiene monómeros aromáticos de vinilo antes de que la corriente entre en el sistema de procesamiento o después de que la corriente haya entrado en el sistema de procesamiento, pero preferentemente la composición se añade a la corriente que contiene monómeros aromáticos de vinilo antes de que comience el procesamiento de forma que se evite o se minimice la polimerización de los monómeros aromáticos de
45 vinilo.

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la presente composición se puede usar sobre un amplio espectro de temperaturas que oscilan entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 180 °C, preferentemente entre 60 °C aproximadamente y 180 °C aproximadamente.

La composición de la presente invención se puede preparar de cualquier forma conocida para preparar las
50 composiciones.

Por consiguiente, en una cuarta realización, la presente invención también se refiere a un procedimiento de preparación de la composición aditiva a base de compuestos de amina alifática terciaria y nitrocompuestos aromáticos de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el
55 que uno o más de los nitrocompuestos aromáticos se mezclan con uno o más de los compuestos de amina alifática

terciaria de forma individual o después de mezclar.

En particular, en una cuarta realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una composición aditiva de la presente invención descrita en el presente documento, a la que se hace referencia en su totalidad, para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que dicho procedimiento comprende:

(A) la mezcla de uno o más de dichos nitrocompuestos aromáticos, y **caracterizada porque** dicho nitrocompuesto aromático o sus mezclas además se mezcla con una o más de (B) dichas aminas seleccionadas entre un grupo constituido por:

- i) hidroxil alquil amina terciaria que es tris(2-hidroxiopropil)amina (TIPA);
- ii) amina tratada con óxido de propileno que es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilen-diamina (Quadrol[®]);
- y
- iii) amina tratada con óxido de etileno que es compuestos de N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED); o
- iv) sus mezclas.

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el procedimiento para la preparación de la composición aditiva de la presente invención comprende la mezcla de una o más aminas terciarias con uno o más nitrocompuestos aromáticos de forma individual o después de mezclar.

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la composición preparada se usa sobre un intervalo de temperaturas que oscila entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 180 °C, preferentemente entre 60 °C aproximadamente y 180 °C aproximadamente.

Cabe señalar que la corriente que comprende los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno se puede denominar corriente de monómeros o corriente de monómeros aromáticos de vinilo.

En una de las realizaciones, el inventor ha comprobado que cuando la presente composición comprende una cualquiera de las aminas seleccionadas entre el grupo constituido por N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED) y N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilen-diamina (Quadrol[®]), entonces la eficacia para el control y la inhibición de la polimerización de los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno de los nitrocompuestos aromáticos se mejora sustancialmente; no obstante, la mejora no es tan sustancial como para la composición que comprende tris(2-hidroxiopropil)amina (TIPA). Por lo tanto, en lo que respecta a la más preferida de las realizaciones de la presente invención, la tris(2-hidroxiopropil)amina (TIPA) es la amina más preferida, y en lo que respecta a una realización más preferida de la presente invención, la N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED) y la N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiopropil)etilen-diamina (Quadrol[®]) son las aminas más preferidas de la presente invención.

Cabe señalar que, de forma sorprendente e inesperada, con el incremento de la concentración de TIPA o Quadrol[®] o THEED, es decir, cuando la composición comprende el 50 % en peso aproximadamente de TIPA o Quadrol[®] o THEED, se reduce la eficacia de la inhibición de la polimerización de la presente composición aditiva, cuyas razones se desconocen actualmente, pero comparada con la composición aditiva de la técnica anterior aún demuestra una mejora sobre la misma.

En otra realización, el inventor ha comprobado que cuando la presente composición comprende una cualquiera de las aminas seccionadas entre el grupo constituido por i) trietanolamina (TEA); ii) tris[N-butilamina] (TBA); iii) monoetanolamina (MEA); iv) octil amina (OA); v) dibutil amina (DBA); vi) dietanol amina (DEA); vii) dipropil amina (DPA); viii) etilendiamina (EDA), entonces la eficacia para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno de los nitrocompuestos aromáticos se reduce de forma sustancial, sorprendente e inesperada. Por lo tanto, en una realización, la presente composición no comprende ninguna de las aminas seleccionadas entre el grupo constituido por i) trietanolamina (TEA); ii) tris[N-butilamina] (TBA); iii) monoetanolamina (MEA); iv) octil amina (OA); v) dibutil amina (DBA); vi) dietanol amina (DEA); vii) dipropil amina (DPA); viii) etilendiamina (EDA). Cabe señalar que algunas de estas aminas a menores cantidades producen una mejora muy marginal en la eficacia de nitrocompuestos aromáticos, pero las mismas no son viables a nivel comercial.

Ventajas y realizaciones adicionales de la presente invención serán más evidentes a partir de los siguientes ejemplos.

Ahora se describe la presente invención con ayuda de los siguientes ejemplos, que no se pretende que limiten el ámbito de la presente invención, sino que se han incorporado para ilustrar el modo y mejor modo de realizar la presente invención.

Experimentos:

Experimento principal

5 En los siguientes experimentos, se tomaron cantidades medidas de estireno destilado (o de una corriente hidrocarbonada en gramos) y cantidades medidas de aditivos (en ppm en peso de estireno o de corriente hidrocarbonada) en un reactor tubular equipado con un termómetro y una entrada y una salida de nitrógeno. En estos experimentos, se usó un reactor tubular sin agitador mecánico, y se mantuvo un caudal suficiente de N₂ para garantizar una agitación adecuada. Las reacciones se realizaron a 120 °C (Tabla I, Tabla III, Tabla IV, Tabla V y Tabla VI) o a 135 °C (Tabla II) durante 2 horas. Después de la duración seleccionada, el reactor se enfrió por debajo de 10 °C mediante su inmersión en hielo triturado. A continuación, el contenido del reactor se vertió en un vaso de precipitados. En este mismo vaso de precipitados se usaron 80 g de metanol aproximadamente por 1,5-2 g aproximadamente de mezcla de polimerización enfriada para precipitar el polímero formado en la solución de estireno. El precipitado obtenido se filtró, se secó para eliminar el metanol, y se pesó. El peso del precipitado se presenta como porcentaje de polímero formado.

Cabe señalar que el estireno se purificó antes de su uso eliminando los estabilizantes.

15 En los siguientes ejemplos, el aditivo anterior es un nitrocompuesto aromático que es 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol (DNBP), que se toma en una cantidad de 100, 200, 300, 400, 500, 600 o 1000 ppm aproximadamente en peso de estireno (o corriente hidrocarbonada).

20 En los siguientes ejemplos, el presente aditivo es una composición que comprende 100, 200, 300, 400, 500, 600 o 1000 ppm aproximadamente de nitrocompuesto aromático, que es 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol (DNBP), y de 1 a 20 ppm aproximadamente de amina alifática terciaria que es triisopropanol amina (TIPA) que contiene tres grupos hidroxilo, en la que se añade de 1 aproximadamente a 20 ppm aproximadamente de TIPA a la cantidad pesada de nitrocompuesto aromático.

Experimento 1:

25 Los resultados del Experimento principal anterior cuando se realiza con 10 g de estireno destilado calentando a 120 °C durante 2 horas se proporcionan en la Tabla I.

Tabla I

Dosificación activa del aditivo de la técnica anterior (ppm) ↓	% de polímero formado con el aditivo de la técnica anterior	Dosificación activa de la presente composición (ppm) ↓	% de polímero formado con la presente composición	Efectos técnicos de la presente composición
100 ppm	4,8	100 + 1 TIPA	1,82	La eficacia de la inhibición de la polimerización de nitrocompuesto aromático se mejora sustancialmente, y el porcentaje de polímero formado se reduce sustancialmente con la adición de amina alifática terciaria en nitrocompuesto aromático
		100 + 2 TIPA	1,45	
		100 + 3 TIPA	1,22	
		100 + 4 TIPA	1,08	
200 ppm	3,18	100 + 1 TIPA	1,82	
		100 + 2 TIPA	1,45	
		100 + 3 TIPA	1,22	
		100 + 4 TIPA	1,08	
300 ppm	2,03	100 + 1 TIPA	1,82	
		100 + 2 TIPA	1,45	
		100 + 3 TIPA	1,22	
		100 + 4 TIPA	1,08	

30 De la Tabla I anterior se entiende que cuando se añaden solo 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm o 4 ppm de TIPA a 100 ppm de DNBP (aditivo de la técnica anterior), la eficacia del DNBP para controlar e inhibir la polimerización de estireno se mejora de forma sustancial, sorprendente e inesperada.

También se puede observar en la Tabla I que la polimerización de estireno se reduce de forma sustancial, sorprendente e inesperada con la adición de solo 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm o 4 ppm de TIPA en 100 ppm de DNBP (aditivo de la técnica anterior).

35 Cabe señalar que el porcentaje de polímero formado, de forma sorprendente e inesperada, se reduce sustancialmente desde el 4,8 % con 100 ppm de DNBP, o desde el 3,18 % con 200 ppm de DNBP, o desde el 2,03 % con 300 ppm de DNBP hasta el 1,82 % cuando la presente composición comprende 100 ppm de DNBP y 1 ppm de TIPA, hasta el 1,45 % cuando la presente composición comprende 100 ppm de DNBP y 2 ppm de TIPA,

hasta el 1,22 % cuando la presente composición comprende 100 ppm de DNBP y 3 ppm de TIPA, hasta el 1,08 % cuando la presente composición comprende 100 ppm de DNBP y 4 ppm de TIPA, lo que significa que con la presente composición se produce un ahorro sustancial de la dosificación de DNBP (nitrocompuesto aromático), y por tanto es más económica y respetuosa con el medioambiente que una composición constituida por nitrocompuesto aromático.

Experimento 2

Los resultados del Experimento principal anterior cuando se realiza con 10 g de estireno destilado calentando a 135 °C durante 2 horas se proporcionan en la Tabla II.

Tabla II

Dosificación activa del aditivo de la técnica anterior (ppm) ↓	% de polímero formado con el aditivo de la técnica anterior	Dosificación activa de la presente composición (ppm) ↓	% de polímero formado con la presente composición	Efectos técnicos de la presente composición
500 ppm	4,3	500 + 5 TIPA	2,24	La eficacia de la inhibición de la polimerización de nitrocompuesto aromático se mejora sustancialmente, y el porcentaje de polímero formado se reduce sustancialmente con la adición de amina alifática terciaria en nitrocompuesto aromático
		500 + 10 TIPA	2,03	
		500 + 15 TIPA	1,88	
		500 + 20 TIPA	1,79	
1000 ppm	1,79	500 + 20 TIPA	1,79	

De la Tabla II anterior se entiende que cuando se añaden solo de 5 a 20 ppm de TIPA a dosificaciones incluso superiores a 500 ppm de DNBP (aditivo de la técnica anterior), y la corriente de estireno con aditivo se trata incluso a temperaturas superiores a 135 °C, la eficacia del DNBP para controlar e inhibir la polimerización de estireno se mejora de forma sustancial, sorprendente e inesperada.

También se puede observar en la Tabla II que la polimerización de estireno se reduce de forma sustancial, sorprendente e inesperada con la adición de solo 5 ppm a 20 ppm de TIPA en 500 ppm de DNBP (aditivo de la técnica anterior).

Cabe señalar que el porcentaje de polímero formado, de forma sorprendente e inesperada, se reduce sustancialmente desde el 4,13 % con 500 ppm de DNBP hasta el 2,24 % cuando la presente composición comprende 500 ppm de DNBP y 5 ppm de TIPA, hasta el 2,03 % cuando la presente composición comprende 500 ppm de DNBP y 10 ppm de TIPA, hasta el 1,88 % cuando la presente composición comprende 500 ppm de DNBP y 15 ppm de TIPA, hasta el 1,79 % cuando la presente composición comprende 500 ppm de DNBP y 20 ppm de TIPA, y por el contrario, la eficacia del 1,79 % del polímero formado sólo se podía conseguir cuando se usan 1000 ppm de DNBP (nitrocompuesto aromático – aditivo de la técnica anterior), lo que significa que con la presente composición se produce un ahorro sustancial hasta aproximadamente la mitad de la dosificación de DNBP (nitrocompuesto aromático – aditivo de la técnica anterior), y por tanto es más económica y respetuosa con el medioambiente que una composición constituida por nitrocompuesto aromático.

Experimentos 3 a 5:

En los siguientes ejemplos, para el Experimento principal anterior, la composición aditiva de la técnica anterior es DNBP que es nitrocompuesto aromático, que se toma en una cantidad de 100, 200, 300, 400, 500 y 600 ppm aproximadamente, y la presente composición aditiva es una composición que comprende DNBP que es nitrocompuesto aromático, y además que comprende TIPA, THEED, o Quadrol® que son aminas de la presente invención, que se toman en una relación ponderal de DNBP:Amina de 99:1, 95:5, 90:10, 85:15, y 50:50, y la composición se lleva hasta 100, 200 y 300 ppm. El inventor además ha comparado los resultados de las presentes composiciones con composiciones aditivas que comprenden DNBP y una amina seleccionada del grupo constituido por TEA, TBA, MEA, OA DBA, DEA DPA, y EDA con fines comparativos. Los resultados se proporcionan en las Tablas III, IV, V y VI.

Tabla III

Aditivo	Dosificación activa, ppm	% de polímero formado
DNBP	100	4,8
	200	3,18
	300	2,03
	400	1,17
	500	0,92
	600	0,60

5 Como se puede observar de los datos en las Tablas IV, V y VI, con la adición de 1 aproximadamente a 150 ppm aproximadamente de TIPA, THEED, o Quadrol[®] a DNBP formando un total de 100, 200 y 300 ppm de la composición de manera que tenga DNBP:amina en una relación ponderal de 99:1, 95:5, 90:10, 85:15, y 50:50, de forma sorprendente e inesperada se mejora sustancialmente la eficacia de la composición aditiva de la técnica anterior constituida por DNBP para controlar e inhibir la polimerización de estireno.

10 Como se puede observar, cuando la presente composición comprende una cualquiera de las aminas seleccionadas entre un grupo constituido por N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiethyl)etilen-diamina (THEED) y N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiethyl)etilen-diamina (Quadrol[®]), entonces se mejora sustancialmente la eficacia para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno del nitrocompuesto aromático; no obstante, la mejora no es tan sustancial como para la composición que comprende tris(2-hidroxiethyl)amina (TIPA). Por lo tanto, en cuanto a la realización más preferida de la presente invención, la tris(2-hidroxiethyl)amina (TIPA) es la amina más preferida, y la N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiethyl)etilen-diamina (THEED) y la N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxiethyl)etilen-diamina (Quadrol[®]) son las aminas más preferidas de la presente invención.

15 Como también se puede observar, cuando la composición comprende una cualquiera de las aminas comparativas seleccionadas entre un grupo constituido por TEA, TBA, MEA, OA DBA, DEA DPA, y EDA, entonces no se mejora la eficacia para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno de los nitrocompuestos aromáticos. Por tanto, en una de las realizaciones, la presente composición no comprende ninguna de las aminas seleccionadas entre un grupo constituido por TEA, TBA, MEA, OA DBA, DEA DPA, y EDA. Cabe señalar que algunas de estas aminas producen una mejora muy marginal en la eficacia de los nitrocompuestos aromáticos, pero las mismas no son viables a nivel comercial.

20 Cabe señalar que, de forma sorprendente e inesperada, con el incremento en la concentración de amina, es decir, cuando se añade el 50 % aproximadamente de la amina a DNBP, la eficacia de la inhibición de la polimerización de la presente composición aditiva se reduce de forma marginal, cuyas razones se desconocen actualmente.

25 Por consiguiente, en vista de todos los datos experimentales anteriores y su análisis, se puede concluir que únicamente las composiciones aditivas de la presente invención que comprendan un nitrocompuesto aromático y una amina seleccionada entre un grupo constituido por TIPA, THEED se mejora la eficacia de inhibición de la polimerización de la composición aditiva de la técnica anterior constituida por un nitrocompuesto aromático, y estos hallazgos confirman el efecto sinérgico de las presentes composiciones.

30 Todos los hallazgos anteriores confirman los efectos sinérgicos, sorprendentes e inesperados de la presente composición a temperaturas tanto inferiores como superiores.

35 Todos los hallazgos anteriores también confirman que se produce un aumento sucesivo en la eficacia del aditivo de la técnica anterior para controlar e inhibir la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, preferentemente de estireno.

Todos los hallazgos anteriores también confirman que la presente composición es capaz de conseguir una eficacia muy superior para controlar e inhibir la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo, preferentemente de estireno con la misma dosificación del aditivo de la técnica anterior, lo que significa que la presente invención produce beneficios económicos y medioambientales.

40 Los resultados experimentales anteriores también confirman que la composición proporcionada en el presente documento es muy superior al aditivo de la técnica anterior, y por tanto, presenta ventajas técnicas y efectos sorprendentes sobre el aditivo de la técnica anterior.

Tabla IV

Dosificación activa Relación de DNBP: Amina	Dosificación total (ppm)	Dosificación activa DNBP+ Amina	DNBP	DNBP + TIPA	DNBP + THEED	DNBP + Quadrol®	DNBP + TBA	DNBP + MEA	DNBP + DBA	DNBP + TEA	DNBP + Octil Amina	DNBP + DEA	DNBP + DPA	DNBP + EDA
99:1	100	99+1	4,8	1,83	2,84	2,95	3,84	4,53	4,67	4,78	4,74	4,47	4,58	4,8
95:5	100	95+5	4,8	1,05	2,32	2,45	4,95	4,87	4,95	4,91	4,85	5,05	5,03	4,96
90:10	100	90+10	4,8	0,83	1,75	1,95	5,20	5,10	5,15	5,03	5,17	5,30	5,25	5,15
85:15	100	85+15	4,8	0,72	1,43	1,50	5,82	5,52	5,61	5,21	5,72	5,65	5,50	5,35
50:50	100	50+50	4,8	1,90	2,50	2,70	6,9	6,9	7,0	7,15	6,9	7,6	7,05	7,35

Tabla V

Dosificación activa Relación de DNBP: Amina	Dosificación total (ppm)	Dosificación activa DNBP+ Amina	DNBP	DNBP + TIPA	DNBP + THEED	DNBP + Quadrol®	DNBP + TBA	DNBP + MEA	DNBP + DBA	DNBP + TEA	DNBP + Octil Amina	DNBP + DEA	DNBP + DPA	DNBP + EDA
99:1	200	198+2	3,18	0,93	1,82	1,96	3,02	3,13	3,12	3,21	3,25	3,31	3,33	3,25
95:5	200	190+10	3,18	0,65	1,40	1,52	3,25	3,33	3,35	3,40	3,45	3,60	3,51	3,40
90:10	200	180+20	3,18	0,56	0,9	1,10	3,43	3,50	3,52	3,62	3,80	3,91	3,91	3,6
85:15	200	170+30	3,18	0,35	0,75	0,9	3,85	3,75	3,8	3,85	4,1	4,1	4,5	3,8
50:50	200	100+100	3,18	0,86	1,60	1,90	4,6	5,05	5,2	4,9	5,1	5,5	5,1	5,65

Tabla VI

Dosificación activa Relación de DNBP: Amina	Dosificación total (ppm)	Dosificación activa DNBP+ Amina	DNBP	DNBP + TIPA	DNBP + THEED	DNBP + Quadrol®	DNBP + TBA	DNBP + MEA	DNBP + DBA	DNBP + TEA	DNBP + Octil Amina	DNBP + DEA	DNBP + DPA	DNBP + EDA
99:1	300	297+3	2,03	0,35	0,70	0,75	1,85	1,95	2,01	1,98	2,05	2,15	2,10	2,06
95:5	300	285+15	2,03	0,20	0,45	0,50	2,05	2,15	2,10	2,10	2,20	2,30	2,35	2,19
90:10	300	270+30	2,03	0,07	0,21	0,35	2,45	2,52	2,42	2,7	2,62	2,81	2,75	2,30
85:15	300	255+45	2,03	0,05	0,15	0,30	3,0	2,9	2,8	3,2	2,92	3,09	3,25	2,45
50:50	300	150+150	2,03	0,35	0,90	0,80	4,1	3,8	3,9	4,0	3,90	3,5	4,2	4,3

REIVINDICACIONES

1. Composición aditiva para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno que consiste en:
- 5 (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos, y
caracterizada porque dicha composición además consiste en:
 (B) una o más aminas alifáticas terciarias o sus mezclas,
 en la que la amina alifática terciaria contiene uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria.
- 10 2. Composición aditiva de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la amina alifática terciaria contiene tres o cuatro grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria.
3. Composición aditiva de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que dichos grupos hidroxilo de la amina alifática terciaria son grupos hidroxialquilo.
4. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, en la que dicha amina alifática terciaria que contiene tres grupos hidroxilo es triisopropanolamina o tris(2-hidroxipropil)amina (TIPA).
- 15 5. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, en la que dicha amina alifática terciaria que contiene grupos hidroxilo es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED).
6. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, en la que dicha amina alifática terciaria que contiene grupos hidroxilo es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)etilen-diamina).
- 20 7. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, en la que la composición comprende:
- (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos,
caracterizada porque dicha composición además comprende:
 (B) una o más aminas terciarias,
 en la que dicha amina terciaria está seleccionada entre un grupo que consiste en:
- 25 i) hidroxil alquil amina terciaria que es tris(2-hidroxipropil)amina (TIPA);
 ii) amina tratada con óxido de propileno que es N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxipropil)etilen-diamina (Quadrol[®]); y
 iii) amina tratada con óxido de etileno que son compuestos de N,N,N',N'-tetraquis(2-hidroxietil)etilen-diamina (THEED); o
 30 iv) sus mezclas.
8. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que dicha composición consiste en:
- a) de aproximadamente el 40 a aproximadamente el 99,75 % en peso de I) uno o más de dichos nitrocompuestos aromáticos; y
 35 b) de aproximadamente el 0,25 a aproximadamente el 60 % en peso de II) dicha amina o sus mezclas.
9. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que se añade de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 2000 ppm de dicha composición a la corriente de monómeros aromáticos de vinilo en base al peso de monómero.
- 40 10. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que dicho nitrocompuesto aromático contiene un grupo fenólico o uno de sus derivados además del grupo nitro.
11. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicho nitrocompuesto aromático es seleccionado entre un grupo que comprende 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol (DNBP) y 4,6-dinitro-orto cresol o 4,6-dinitro-2-hidroxitolueno (DNOC), y sus mezclas.
- 45 12. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que dicha composición no comprende compuestos de nitróxido (es decir, nitroxilo), que incluyen 1-oxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol o 4-hidroxil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-1-oxilo (o 4 Hidroxil Tempo o 4HT).
13. Composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que dicha composición no comprende:
- 50 i) trietanolamina (TEA);
 ii) tris[N-butilamina] (TBA);
 iii) monoetanolamina (MEA);

- iv) octil amina (OA)
v) dibutil amina (DBA);
vi) dietanol amina (DEA);
vii) dipropil amina (DPA); y
viii)etilendiamina (EDA).
- 5
14. Un procedimiento para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno mediante la adición de una composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 anteriores a la corriente de monómeros, en el que dicha composición consiste en:
- 10 (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos,
caracterizado porque dicha composición además consiste en:
(B) una o más aminas alifáticas terciarias, o sus mezclas,
en el que la amina alifática terciaria contiene uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria, y dicha composición es añadida a dicha corriente de monómeros.
15. Un procedimiento de uso de la composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 anteriores para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que la corriente que comprende los monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno es tratada con la composición aditiva que consiste en:
- 15 (A) uno o más nitrocompuestos aromáticos,
caracterizado porque dicha composición además consiste en:
20 (B) una o más aminas alifáticas terciarias, o sus mezclas,
en la que la amina alifática terciaria contiene uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria.
16. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en el que uno o más de dichos nitrocompuestos aromáticos y uno o más de dichos compuestos de amina terciaria son añadidos a dicha corriente de monómeros de forma individual o después de mezclar.
- 25
17. Un procedimiento de preparación de una composición aditiva de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 anteriores para el control y la inhibición de la polimerización de monómeros aromáticos de vinilo que incluyen estireno, en el que el procedimiento comprende:
- 30 (A) la mezcla de uno o más de dichos nitrocompuestos aromáticos,
caracterizado porque dicho nitrocompuesto aromático o sus mezclas es mezclado adicionalmente con una o más de
(B) dichas aminas alifáticas terciarias, o sus mezclas,
en el que la amina alifática terciaria contiene uno o más grupos hidroxilo en la cadena alquílica de la amina terciaria.
- 35
18. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que una o más de dichas aminas son mezcladas con uno o más de dichos nitrocompuestos aromáticos de forma individual o después de mezclar.
19. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16 anteriores, en el que dicha composición se usa a lo largo de un intervalo de temperaturas que varía entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 180 °C.