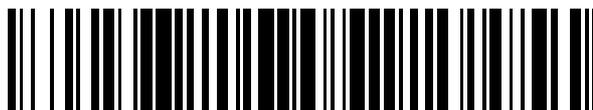


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 878**

51 Int. Cl.:

**C08F 2/40** (2006.01)

**C08F 12/08** (2006.01)

**C07C 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2012 E 12816798 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2748207**

54 Título: **Composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno y procedimiento de preparación y uso de la misma**

30 Prioridad:

**26.08.2011 IN MM24032011**

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

**19.07.2016**

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 2 577 878 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 de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno y procedimiento de preparación y uso de la misma

### Campo de la invención:

5 La presente invención se refiere a una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de monómeros, en particular de estireno.

En una realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de monómeros, en particular estireno.

10 En otra realización, la presente invención se refiere al uso de una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de monómeros, en particular estireno.

### Antecedentes de la invención

La polimerización de monómeros, en particular de 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 poco rentable.

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

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.

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

La técnica anterior divulga el uso de metanuro de quinona (QM) como inhibidor de la polimerización. No obstante, el inventor ha descubierto [consúltense los ejemplos] que el problema principal del uso de metanuro de quinona es que tiene que usarse en cantidades más altas para alcanzar un nivel de inhibición aceptable y dicha cantidad más alta no solo produce un incremento de los costes del procedimiento, sino que también da lugar a la formación de productos no deseados debido a la naturaleza inestable del metanuro de quinona.

30 La técnica anterior también propone una composición basada en metanuro de quinona que comprende metanuro de quinona y (4 hidroxil tempo 2,2,6,6-tetrametil-1-óxido) como inhibidor de la polimerización de estireno. No obstante, el inventor ha descubierto [consúltense los ejemplos] que el problema principal del uso de esta composición conocida de metanuro de quinona es que incluso a cantidades más altas, el problema de la polimerización no se resuelve a un nivel aceptable.

35 En la técnica anterior [documento US 7.651.635] se divulga el uso de un inhibidor y un retardante, en la que el inhibidor es un inhibidor de la polimerización que consiste en alquilhidroxilamina y el retardante es metanuro de quinona-7-sustituida. El problema principal de esta composición es que usa inhibidores, que se consumen de forma continua y se van agotando gradualmente y, por tanto, el inhibidor se tiene que añadir de forma continua o intermitente, o, al menos, hay que garantizar que en el sistema se mantiene una cantidad adecuada del inhibidor [Col. 4, líneas 7-13 de US'635].

40 En la técnica anterior, D1 (US 2004/034247 A1), se divulga una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno que comprende metanuro de quinona 4-bencilideno, 2,6-di-terc-butil-ciclohexa-2,5-dienona (QM), hidroxilamina y catecol, que es 4-terc-butil catecol (TBC) (véase el resumen, párrafos [0009], [0019], [0024], Ejemplos, Tabla1, reivindicación 1, reivindicación 10 de D1).

En la técnica anterior, D2 (US 2006/020089 A1), se divulga el uso de fenilendiamina en combinación con QM (véase su ejemplo 3, párrafo n.º [0033]).

En la técnica anterior, D3 (US 6342648 B1), se divulga aminas oxidadas pero ni divulga ni sugiere la combinación de las mismas con metanuros.

45 De acuerdo con la presente invención, el "nivel aceptable de inhibición de la polimerización de estireno" es la inhibición de la polimerización de al menos el 98,5 %, preferentemente al menos el 99 % de estireno, que es solo hasta el 1,5 %, especialmente hasta el 1 % del estireno que polimeriza.

### Necesidad de la invención

50 Por lo tanto, aún existe la necesidad de una composición de aditivo que no solo sea adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, sino que también se requiera a dosis muy bajas.

También existe la necesidad de un procedimiento de preparación de una composición adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja.

Existe además la necesidad de un procedimiento de uso de una composición adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja.

5 **Problema que ha de resolver la invención**

Por lo tanto, la presente invención tiene por objetivo proporcionar una solución al problema industrial existente descrito anteriormente mediante el suministro de una composición de aditivo que no solo sea adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, sino que también se requiera a una dosis muy baja.

10 La presente invención también tiene por objetivo proporcionar una solución al problema industrial existente descrito anteriormente mediante el suministro de un procedimiento de preparación de una composición de aditivo adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja.

La presente invención también tiene por objetivo proporcionar una solución al problema industrial existente descrito anteriormente mediante el suministro de un procedimiento de uso de una composición de aditivo para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja.

15 **Objetos de la invención**

Por consiguiente, el objeto principal de la presente invención es suministrar una composición de aditivo que no solo sea adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, sino que también se requiera a una dosis muy baja en comparación con la dosis de los aditivos de la técnica anterior para conseguir el mismo nivel de inhibición de la polimerización de estireno o mejor.

20 Otro objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de preparación de una composición de aditivo adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja en comparación con la dosis de los aditivos de la técnica anterior para conseguir el mismo nivel de inhibición de la polimerización de estireno o mejor.

25 Otro objeto más de la presente invención proporcionar un procedimiento de uso de una composición de aditivo adecuada para un control e inhibición sustanciales de la polimerización de estireno, en particular a una dosis muy baja en comparación con la dosis de los aditivos de la técnica anterior para conseguir el mismo nivel de inhibición de la polimerización de estireno o mejor.

30 La presente invención se refiere a proporcionar una composición de aditivo que pueda dar un nivel aceptable de inhibición de la polimerización, es decir reducir la polimerización de monómeros, incluido estireno, incluso a una dosis activa baja, en comparación con la dosis de los aditivos de la técnica anterior para conseguir el mismo nivel de inhibición de la polimerización de estireno o mejor.

35 La presente invención se refiere a proporcionar una composición de aditivo que sea adecuada para reducir sustancialmente la polimerización de monómeros, incluido estireno, a menos de 1,5 %, especialmente a menos de 1,0 %, incluso a una dosis baja en comparación con la dosis de los aditivos de la técnica anterior para conseguir el mismo nivel aceptable de inhibición de la polimerización de estireno o mejor.

La presente invención también se refiere a proporcionar una composición de aditivo en la que la cantidad de metanuro de quinona está reducida en la composición de aditivo y, por tanto, la composición de la presente invención es económica. El metanuro de quinona es caro y no está fácilmente disponible.

40 Otros objetos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción cuando se lee junto con los ejemplos, que no están destinados a limitar el alcance de la presente invención.

**Descripción y realizaciones preferidas de la invención**

45 Con el objeto de superar los problemas de la técnica anterior descritos anteriormente y conseguir los objetivos de la invención descritos anteriormente, el inventor ha descubierto que cuando se usa una composición que comprende la polimerización de la amina no inhibidora de la presente invención y metanuro de quinona, la polimerización de estireno está, sorprendente e inesperadamente, controlada e inhibida sustancialmente al nivel aceptable (como se define en el presente documento).

50 También es sorprendente e inesperado que algunas de las aminas no inhibidoras de la polimerización de la presente invención dan lugar a una polimerización aproximadamente nula (sustancialmente cero por ciento) de estireno, es decir, se ha descubierto que son capaces de controlar e inhibir la polimerización de estireno hasta una medida de aproximadamente 100 %, y parte de la polimerización de las aminas no inhibidoras de la presente invención dan lugar a una polimerización de estireno de aproximadamente 1 %, es decir se ha descubierto que son capaces de controlar e inhibir la polimerización de estireno hasta aproximadamente 99 %, que es un control e inhibición sustancialmente elevada de la polimerización de estireno.

5 Por consiguiente, la presente invención se refiere a una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno, en la que la composición comprende amina y metanuro de quinona, y en la que la amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED), trietanolamina (TEA), tributilamina (TBA), dietanolamina (DEA), monoetanolamina (MEA), y una combinación de los mismos.

10 La expresión "amina no inhibidora de la polimerización" significa, al contrario que la divulgación y enseñanzas de la técnica anterior, la amina *per se* no es capaz de inhibir la polimerización de estireno al nivel aceptable. Se ha descubierto que las aminas no inhibidoras de la polimerización de la presente invención dan lugar a una polimerización sustancialmente alta de aproximadamente 14 to 18 % de polimerización de estireno frente al 19,66 % de polimerización de estireno para un ejemplo de blanco sin amina (véase la Tabla 2) y, por tanto, las "minas" de la presente invención se denominan "aminas no inhibidoras de la polimerización".

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED), trietanolamina (TEA), y una combinación de las mismas.

15 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, la amina es tributilamina (TBA).

De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, la amina se selecciona entre el grupo que comprende dietanolamina (DEA) y monoetanolamina (MEA), y una combinación de las mismas.

20 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, la amina, la etilendiamina propoxilada (PED) es una disponible en BASF como la marca Quadrol 204®. No obstante, la presente invención no está limitada a Quadrol 204®.

El inventor también ha descubierto que cuando se usa derivado de amina tratada con óxido en la presente composición, la eficacia de la amina, sorprendente e inesperadamente, mejora adicionalmente. El inventor confirma que los derivados de amina tratados con óxido incluyen derivados de amina tratados con óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno.

25 Por lo tanto, en una realización, la presente invención se refiere también a una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno que comprende un derivado de amina tratado con óxido y metanuro de quinona, en la que el derivado de amina tratado con óxido es amina seleccionada de un grupo que comprende derivados de amina tratados con óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno.

30 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el derivado de amina tratado con óxido es derivado etoxilado (tratado con óxido de etileno) de N,N-disec-butil-para-fenilen-diamina (UOP5+EO).

35 De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la composición puede comprender hasta aproximadamente 50 % de la presente amina o derivado de amina tratado con óxido. Sin embargo, sorprendente e inesperadamente, se ha descubierto que cuando una cantidad en porcentaje de la presente amina o derivado de amina tratado con óxido se incrementa más allá de aproximadamente 15 %, especialmente más allá de aproximadamente 10 %, la eficiencia de la composición que comprende la presente amina o derivado de amina tratado con óxido comienza a disminuir con el incremento de la cantidad en porcentaje de la presente amina o derivado de amina tratado con óxido. Sin embargo, todavía da una eficiencia aceptable deseada a una dosis ligeramente más alta, por ejemplo, a la dosis de aproximadamente 300 ppm.

40 Por lo tanto, de acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se toman en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 50:50.

No obstante, de acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se toman en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 85:15.

45 Adicionalmente, de acuerdo con una realización más preferente de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se toman en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 90:10.

50 De acuerdo con una realización incluso más preferente de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se toman en una relación de porcentaje en peso que varía de aproximadamente 95:5 a aproximadamente 90:10. Se ha descubierto, sorprendente e inesperadamente, que la presente composición proporciona la mejor eficiencia de control e inhibición de la polimerización de estireno en este intervalo de relaciones de sus componentes.

55 En consecuencia, de acuerdo con la presente invención, la amina no inhibidora de la polimerización o derivado de la amina tratado con óxido se toman en una cantidad igual o menor que aproximadamente 50 % de la composición total, y de acuerdo con la realización preferente de la presente invención, la amina no inhibidora de la polimerización

o derivado de la amina tratado con óxido se toman en una cantidad igual o menor que aproximadamente 15 % de la composición total, y de acuerdo con una realización más preferente de la presente invención, la amina no inhibidora de la polimerización o derivado de la amina tratado con óxido se toman en una cantidad igual o menor que aproximadamente 10 % de la composición total, y de acuerdo con una realización incluso más preferente de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido se toman en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 95:5 a aproximadamente 90:10.

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, la polimerización de estireno, sorprendente e inesperadamente, reduce de aproximadamente 3,5 % cuando se usa metanuro de quinona solo a aproximadamente 0-1 % cuando se usa la composición de la presente invención que comprende metanuro de quinona y la presente amina o derivado de amina tratado con óxido. En otras palabras, la capacidad del metanuro de quinona para controlar e inhibir la polimerización de estireno, incluso a una dosis más baja, de manera sorprendente e inesperada, aumenta de aproximadamente 96,5 % a aproximadamente 99 - 100 % cuando se usa la composición de la presente invención que comprende metanuro de quinona y la presente amina o derivado de amina tratado con óxido. Dicha mejora sustancial se ha conseguido mediante la composición de la presente invención, incluso a una dosis muy baja de aproximadamente 200 ppm. Teniendo en cuenta los problemas de la polimerización del estireno y la economía del procedimiento, tal mejora en el empleo de la presente composición es una mejora sustancial. El inventor ha descubierto que para reducir la polimerización de estireno de aproximadamente 3,5 % a nula (sustancialmente cero por ciento) de polimerización, se tendrá que emplear una dosis doble de metanuro de quinona de la dosis de la presente composición. Por lo tanto, la presente composición no solo reduce el coste del procedimiento para inhibir la polimerización de estireno, sino que también reduce la concentración de nitrógeno. Estos resultados inesperados también confirman el efecto sinérgico de la composición de la presente invención que comprende metanuro de quinona y la presente amina o derivado de amina tratado con óxido.

Es aún más sorprendente e inesperado que dicho control e inhibición sustancial de la polimerización de estireno sustancial se consigue a una dosis muy baja de aproximadamente 200 ppm de la presente composición cuando comprende metanuro de quinona y la presente amina o derivado de amina tratado con óxido en la relación de porcentaje en peso de aproximadamente 90:10.

Como se ha descrito en el presente documento, es todavía más sorprendente e inesperado que cuando la cantidad en porcentaje de la amina no inhibidora de la polimerización o el derivado de la amina tratado con óxido de la presente invención se aumenta más de 15 %, especialmente más de 10 % de la presente composición, la eficiencia de la presente composición para controlar e inhibir la polimerización de estireno, sorprendente e inesperadamente, se reduce, pero todavía permanece dentro de límites aceptables, de forma inesperada en el caso de Quadrol se reduce en mayor medida.

La presente invención además de proporcionar nueva composición de control e inhibición de la polimerización de estireno en la medida de 100 % también confirma que todas las aminas no se comportan de la misma manera, en particular cuando se combina con metanuro de quinona.

En una realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno, en la que la composición de aditivo se prepara mezclando metanuro de quinona y la amina de la presente y en la que la amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED), trietanolamina (TEA), tributilamina (TBA), dietanolamina (DEA), monoetanolamina (MEA), y una combinación de los mismos.

De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, la amina es tributilamina (TBA).

De acuerdo con otra realización preferente más de la presente invención, la amina se selecciona entre el grupo que comprende dietanolamina (DEA) y monoetanolamina (MEA), y una combinación de las mismas.

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, la amina, la etilendiamina propoxilada (PED) es una disponible en BASF como la marca Quadrol 204®. No obstante, la presente invención no está limitada a Quadrol 204®.

El inventor también ha descubierto que cuando se usa derivado de amina tratado con óxido para preparar la presente composición, la eficacia de la amina para inhibir la polimerización de estireno, sorprendente e inesperadamente, mejora adicionalmente.

Por lo tanto, en una realización de la presente invención, se refiere al procedimiento de preparación de la composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno que comprende mezclar metanuro de quinona y el derivado de amina tratado con óxido, en el que el derivado de amina tratado con óxido se selecciona de un grupo que comprende derivados de amina tratados con óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno.

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el derivado de amina tratado con óxido es derivado etoxilado (tratado con óxido de etileno) de N,N-disec-butil-para-fenilén diamina (UOP5+EO).

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se mezclan en una relación de porcentaje en peso variable de

aproximadamente 99:1 a aproximadamente 50:50.

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se mezclan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 85:15.

- 5 De acuerdo con una de las realizaciones más preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se mezclan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 90:10.

- 10 De acuerdo con una de las realizaciones incluso más preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se mezclan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 95:5 a aproximadamente 90:10.

- 15 En otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de uso de la composición de aditivo de la presente invención de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que la composición comprende amina y metanuro de quinona, y en el que la amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED), trietanolamina (TEA), tributilamina (TBA), dietanolamina (DEA), monoetanolamina (MEA), y una combinación de los mismos.

De acuerdo con otra realización preferente de la presente invención, la amina es tributilamina (TBA).

De acuerdo con otra realización preferente más de la presente invención, la amina se selecciona entre el grupo que comprende dietanolamina (DEA) y monoetanolamina (MEA), y una combinación de las mismas.

- 20 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, la amina, la etilendiamina propoxilada (PED) es una disponible en BASF como la marca Quadrol 204®. No obstante, la presente invención no está limitada a Quadrol 204®.

El inventor también ha descubierto que cuando se usa derivado de amina tratado con óxido en la composición de la presente invención de control e inhibición de la polimerización de estireno, sorprendente e inesperadamente, la eficacia de la amina mejora adicionalmente.

- 25 Por lo tanto, en otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento de uso de una composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que la composición de aditivo comprende un derivado de amina tratado con óxido y metanuro de quinona, en el que el derivado de amina tratado con óxido se selecciona de un grupo que comprende derivados de amina tratados con óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno.

- 30 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el derivado de amina tratado con óxido es derivado etoxilado (tratado con óxido de etileno) de N,N-disec-butil-para-fenilén diamina (UOP5+EO).

De acuerdo con una de las realizaciones de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se usan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 50:50.

- 35 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se usan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 85:15.

- 40 De acuerdo con una de las realizaciones más preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se usan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 90:10.

De acuerdo con una de las realizaciones incluso más preferentes de la presente invención, el metanuro de quinona y la amina o derivado de amina tratado con óxido de la presente composición se usan en una relación de porcentaje en peso variable de aproximadamente 95:5 a aproximadamente 90:10.

- 45 De acuerdo con la presente invención, el metanuro de quinona es 4-bencilideno, butilo 2,6-di-terc ciclohexa-2,5-dienona.

De acuerdo con la presente invención, las composiciones aditivas de la presente invención se pueden usar después de la mezcla de sus componentes, es decir, como una composición premezclada, o cada ingrediente de la composición puede añadirse por separado a la unidad de procesamiento de estireno.

- 50 En consecuencia, en una realización, la presente invención también se refiere a un procedimiento de uso de las composiciones aditivas de la presente invención de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que el procedimiento comprende la adición de una composición que comprende la mezcla de metanuro de quinona y dicha amina o dicho derivado de amina tratado con óxido en una relación de porcentaje en peso como se describe en el presente documento al reactor de polimerización de estireno.

5 En consecuencia, en una realización, la presente invención también se refiere al uso de las composiciones aditivas de la presente invención de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que el procedimiento comprende añadir por separado los componentes a) metanuro de quinona y b) dicha amina o dicho derivado de amina tratado con óxido de dicha composición de aditivo en una relación de porcentaje en peso como se describe en el presente documento al reactor de polimerización de estireno.

Se puede añadir de forma continua para satisfacer los requerimientos de flujo continuo de estireno en la unidad de procesamiento o de fabricación. Se puede añadir directamente a la unidad de procesamiento, o después de disolver en un disolvente o diluyente adecuado que puede incluir disolvente o diluyente aromático. Se puede añadir al comienzo del procedimiento o cuando se ha iniciado el procedimiento de fabricación.

10 De acuerdo con la presente invención, se puede añadir de aproximadamente 1 a 1.200 ppm, especialmente de aproximadamente 1 a 400 ppm, más especialmente de aproximadamente 150 a 300 ppm, en concreto de aproximadamente 200 a 300 ppm de la presente composición basado en el peso del material de reacción en la polimerización de estireno.

15 De acuerdo con la presente invención, las composiciones aditivas pueden usarse o emplearse en un intervalo de temperatura que varía de aproximadamente 60 a 170 °C, especialmente de aproximadamente 90 a 140 °C.

Cabe señalar que la expresión "se toman en relación de porcentaje que varía de aproximadamente 99:1 a aproximadamente 50:50" y así sucesivamente se pretende que incluya la relación de 99:1 y 50:50, y así sucesivamente.

20 También cabe señalar que "en relación de porcentaje" significa "en relación de porcentaje en peso" o "en relación porcentual en peso" a menos que se especifique lo contrario.

#### Ejemplos:

La presente invención se describe a continuación con la ayuda de los ejemplos siguientes, que no se pretende que limiten el alcance de la presente invención.

Experimento:

25 En un reactor equipado con un termómetro y una entrada y salida de nitrógeno se introducen 10 g de estireno destilado y la amina requerida. Se mantienen suficiente flujo de N<sub>2</sub> para asegurar una agitación adecuada. El contenido del reactor se calienta a 120 °C en condiciones de flujo continuo de nitrógeno durante 2 horas. Después de 2 horas, el reactor se enfría por debajo de 10 °C por inmersión en hielo picado. El contenido del reactor se vierte después en un vaso de precipitados que contiene metanol. El precipitado obtenido se filtra, se seca para eliminar el metanol y se pesa. Aproximadamente, para la polimerización de 1,5-2 g enfriados, se utilizaron 80 g de metanol para precipitar el polímero formado en la solución de estireno. El peso del precipitado se indica como % de polímero formado en las siguientes tablas. El estireno se purificó antes de su uso para retirar los estabilizadores.

**Ejemplos** - sin y con el aditivo de la técnica anterior - metanuro de quinona:

El experimento anterior sin aditivo se lleva a cabo para obtener la lectura del blanco.

35 El experimento anterior con el aditivo de la técnica anterior, metanuro de quinona (4 bencilideno, 2,6 di-terc-butil ciclohexa-2,5-dienona) se realiza para varias dosis activas que varían desde 150 ppm a 400 ppm con fines comparativos.

**Tabla 1**

n.º de ejemplo	Aditivo	Dosis activa (ppm)	% de Polimerización
1	Blanco	--	19,66
2a	Metanuro de quinona	100	9,6
2b	Metanuro de quinona	150	7,24
2c	Metanuro de quinona	<b>200</b>	<b>3,5</b>
2d	Metanuro de quinona	250	2,35
2e	Metanuro de quinona	300	0,60
2f	Metanuro de quinona	350	0,14
2g	Metanuro de quinona	<b>400</b>	<b>aproximadamente 0,0</b>

40 A partir de la **Tabla 1** anterior se puede ver que el aditivo metanuro de quinona de la técnica anterior muestra mejor eficacia a una dosis de 400 ppm, siendo la polimerización de estireno nula en % (sustancialmente cero por ciento), y la eficacia aceptable a 350 ppm, siendo la polimerización de estireno 0,14 %, y 300 ppm siendo la polimerización de

estireno 0,60 %, que es la concentración de polímero se mantiene a menos de 1,0 %. Cuando la dosis de metanuro de quinona se redujo a 250 ppm, la polimerización de estireno se incrementó a 2,35 % y cuando la dosis de metanuro de quinona se redujo adicionalmente a 200 ppm, la polimerización de estireno aumentó aún más a 3,5 %, y cuando la dosis de metanuro de quinona se redujo adicionalmente a 150 ppm, la polimerización de estireno aumentó sustancialmente al 7,24 % y cuando la dosis de metanuro de quinona se redujo adicionalmente a 100 ppm, la polimerización de estireno se incrementó sustancialmente a 9,6 %. Por lo tanto, se observa que el metanuro de quinona no es adecuado en dosis más bajas.

Ejemplos con aminas *per se* de las presentes composiciones presentes

El experimento anterior con aminas *per se* de la presente invención se lleva a cabo a 200 ppm para saber si estas aminas *per se* son capaces de inhibir la polimerización de estireno o no, y los datos se dan en la **Tabla 2**.

**Tabla 2**

n.º de ejemplo	Aditivo	Dosis activa (ppm)	% de Polimerización
3	Quadrol	200	14,64
4	TIPA [de Sterling]	200	17,08
5	TIPA [de DOW]	200	16,16
6	TEA	200	16,9
7	TBA	200	16,21
8	DEA	200	15,27
9	MEA	200	15,47
10	UOP5	200	17,80

A partir de la **Tabla 2** anterior se puede ver que todas las aminas *per se* de la presente invención a una dosis de aproximadamente 200 ppm tiene como resultado la polimerización de estireno en la medida en que varía de aproximadamente 14,64 % a 17,80 %, lo que, en comparación con los datos del experimento del blanco confirma que las aminas *per se* de la presente invención no son capaces de inhibir la polimerización de estireno y, por lo tanto, las aminas de la presente invención se han denominados aminas no inhibidoras de la polimerización.

En vista de los resultados anteriores, en los siguientes experimentos, se selecciona una dosis de la composición de aditivo de 100, 200 y 300 ppm, especialmente 200 ppm, para comparar la eficacia de la presente composición presente frente a los aditivos de la técnica anterior.

Ejemplos con la presente composición frente a la composición de la técnica anterior

El experimento anterior se llevó a cabo con composiciones de la presente invención que comprende varias aminas de la presente invención y metanuro de quinona para saber la capacidad de inhibición de las composiciones de la presente invención y se compararon los datos con los del aditivo de la técnica anterior.

**Tabla 3**

N. de ej.	Dosis en ppm (en %) ↓	QM+ Amina →	QM + TIPA	QM + Quadrol	QM + TBA	QM + DEA	QM + TEA	QM + MEA	QM + 4HT
11.	198+2 (99:1)		0,32	0,37	0,91	0,68	1,54	1,28	2,82
12.	196+4 (98:2)		0,29	0,22	0,87	0,66	1,03	1,25	1,78
13.	190+10 (95:5)		0,12	0,09	0,84	0,65	0,98	1,23	1,70
14.	<b>180+20 (90:10)</b>		<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,39</b>	<b>0,69</b>	<b>0,35</b>	<b>1,04</b>	<b>1,64</b>
15.	170+30 (85:15)		0,58	2,59	1,24	1,41	0,85	1,45	1,70

En la **Tabla 3** anterior, QM es metanuro de quinona, TIPA es triisopropanolamina, Quadrol es etilendiamina propoxilada disponible en BASF con el nombre comercial Quadrol 204®, TBA es tributilamina, DEA es dietanolamina, TEA es trietanolamina, MEA es monoetanolamina, y 4HT es 4-hidroxi-tempo 2,2,6,6-tetrametil-1-óxido.

En la **Tabla 3** anterior, las composiciones QM+TIPA, QM+Quadrol, QM+TBA, QM+DEA, QM+TEA, QM+MEA son composiciones de la presente invención y la composición QM + 4HT es la composición de la técnica anterior.

A partir de la **Tabla 3** anterior se puede ver que las composiciones QM+TIPA y QM+Quadrol de la presente invención en todas las relaciones en porcentaje a dosis de 200 ppm son muy superiores al aditivo metanuro de quinona de la técnica anterior (véase la **Tabla 1**), la amina *per se* (véase la **Tabla 2**) y la composición de la técnica

anterior de QM y 4HT (véase la última columna de la Tabla 3). También se puede ver que las composiciones QM+TIPA y QM+Quadrol de la presente invención en relación de porcentaje de 90:10 muestran una eficacia sustancialmente superior respecto a la inhibición de la polimerización de estireno a la dosis activa de 200 ppm. Solo aproximadamente de 0 a 0,07 % de estireno se polimeriza con dosis de 200 ppm de estas composiciones de la presente invención, que es una mejora sustancial sobre los aditivos de la técnica anterior, que, a dosis de 200 ppm de metanuro de quinona tiene como resultado aproximadamente 3,5 % de polimerización de estireno, y de Quadrol sola tiene como resultado 14,64 % de polimerización del estireno, y TIPA sola, tiene como resultado aproximadamente 16,16-17,08 % de polimerización de estireno, y la composición de la técnica anterior de QM and 4HT tiene como resultado aproximadamente 1,64 % de polimerización de estireno.

A partir de la Tabla 3 anterior se puede ver que las composiciones QM+TBA, QM+DEA y QM+TEA de la presente invención en todas las relaciones en porcentaje a dosis de 200 ppm son muy superiores al aditivo metanuro de quinona de la técnica anterior (véase la Tabla 1), la amina *per se* (véase la Tabla 2) y la composición de la técnica anterior de QM y 4HT (véase la última columna de la Tabla 3). También se puede ver que las composiciones QM+TBA, QM+DEA y QM+TEA de la presente invención en relación de porcentaje de 90:10 muestran una eficacia sustancialmente superior respecto a la inhibición de la polimerización de estireno a la dosis activa de 200 ppm. Solo aproximadamente de 0,39 a 0,69 % de estireno se polimeriza con dosis de 200 ppm de estas composiciones de la presente invención, que es una mejora sustancial sobre el aditivo de la técnica anterior, que, a dosis de 200 ppm de metanuro de quinona, tiene como resultado aproximadamente 3,5 % de polimerización de estireno, y de TBA sola tiene como resultado 16,21 % de polimerización de estireno, y DEA sola tiene como resultado aproximadamente 15,27 % de polimerización de estireno y TEA sola tiene como resultado aproximadamente 16,9 % de polimerización de estireno y la composición de la técnica anterior de QM y 4HT, que tiene como resultado aproximadamente 1,64 % de polimerización de estireno.

A partir de la tabla 3, también se puede ver que la composición QM+MEA de la presente invención en todas las relaciones en porcentaje a dosis de 200 ppm es muy superior al aditivo metanuro de quinona de la técnica anterior (véase la Tabla 1), la amina *per se* (véase la Tabla 2) y la composición de la técnica anterior de QM y 4HT (véase la última columna de la Tabla 3). También se puede ver que la composición QM+MEA de la presente invención en relación de porcentaje de 90:10 muestra una eficacia sustancialmente superior respecto a la inhibición de la polimerización de estireno a la dosis activa de 200 ppm. Solo aproximadamente 1,04 % de estireno se polimeriza con una dosis de 200 ppm de esta composición de la presente invención, que es una mejora sustancial sobre el aditivo de la técnica anterior que, a dosis de 200 ppm de metanuro de quinona, tiene como resultado aproximadamente 3,5 % polimerización de estireno, y MEA sola tiene como resultado 15,47 % e polimerización de estireno, y la composición de la técnica anterior de QM y 4HT que tiene como resultado aproximadamente 1,64 % de polimerización de estireno.

A partir de la Tabla 3 anterior se puede ver que, sorprendentemente e inesperadamente, la mera adición de 1 % de la amina no inhibidora de la polimerización de la presente invención mejora sustancialmente la eficiencia de inhibición de la polimerización de metanuro de quinona que confirma el efecto sorprendente de las composiciones de la presente invención.

Las presentes composiciones que comprenden QM y TIPA, y QM y TBA también se compararon con composiciones que comprenden QM y EDA (etilendiamina), QM y TEPA (tetraetilenpentaamina), y QM y octilamina a dosis de 100, 200 y 300 ppm, y los resultados se proporcionan en la siguientes tablas 4, 5 y 6.

**Tabla 4 (a dosis de 100 ppm)**

n.º de ej.	Dosis en ppm (en %) ↓	QM+ Amina →	QM + TIPA	QM + TBA	QM + EDA	QM + TEPA	QM+ octilamina
16.	99+1 (99:1)		5,66	7,91	9,45	9,53	8,62
17.	98+2 (98:2)		5,46	7,65	9,24	9,65	8,48
18.	95+5 (95:5)		5,12	7,45	9,71	9,91	8,04
19.	90+10 (90:10)		4,95	7,44	10,64	10,5	7,33
20.	85+15 (85:15)		5,05	6,05	13,5	13,1	6,75
21.	80+20 (80:20)		5,15	5,33	14,2	13,9	6,95
22.	70+30 (70:30)		5,53	5,90	15,6	14,52	7,55
23.	50+50 (50:50)		6,12	6,30	17,5	15,15	10,32

A partir de los datos experimentales de la tabla 4 se puede ver que se confirma que justo aproximadamente 100 ppm de la composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TIPA es capaz de reducir la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 5,66 -4,95 %. Del mismo modo, justo aproximadamente 100 ppm de composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TBA es capaz de reducir la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 7,91-7,44 %. Sin embargo, las aminas EDA, TEPA y octilamina no

muestran eficacia similar en la reducción de la polimerización de estireno.

**Tabla 5 (a dosis de 200 ppm)**

n.º de ej.	Dosis en ppm (en %) ↓	QM+ Amina →	QM + TIPA	QM + TBA	QM + EDA	QM + TEPA	QM+ octilamina
24.	198+2 (99:1)		0,32	0,91	3,40	3,62	3,25
25.	196+4 (98:2)		0,29	0,87	3,24	3,65	3,05
26.	190+10 (95:5)		0,12	0,84	3,14	3,90	2,95
27.	180+20 (90:10)		0,07	0,39	2,94	4,86	2,81
28.	170+30 (85:15)		0,58	1,24	3,16	6,21	3,23
29.	160+40 (80:20)		0,86	1,38	4,06	7,06	3,45
30.	140+60 (70:30)		1,55	1,56	6,91	7,34	3,52
31.	100+100 (50:50)		1,62	1,74	9,42	7,93	4,07

A partir de los datos experimentales de la tabla 5 se puede ver que se confirma que justo aproximadamente 200 ppm de la composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TIPA es capaz de reducir sustancialmente la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 0,32 -0,07 %. Del mismo modo, justo aproximadamente 200 ppm de composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TBA es capaz de reducir sustancialmente la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 0,91-0,39 %. Sin embargo, las aminas EDA, TEPA y octilamina no muestran eficacia similar en la reducción de la polimerización.

**Tabla 6 (a dosis de 300 ppm)**

n.º ej.	Dosis en ppm (en %) ↓	QM+Amina →	QM + TIPA	QM + TBA	QM + EDA	QM + TEPA	QM+ octilamina
32.	297+3 (99:1)		0,17	0,46	0,75	0,7	0,63
33.	294+6 (98:2)		0,08	0,42	0,83	0,82	0,58
34.	285+15 (95:5)		0,03	0,35	0,92	1,15	0,56
35.	270+30 (90:10)		0,0	0,28	1,12	1,32	0,61
36.	255+45 (85:15)		0,15	0,75	1,72	1,65	0,78
37.	240+60 (80:20)		0,32	0,78	1,89	1,75	0,97
38.	210+90 (70:30)		0,56	0,84	2,1	1,84	1,14
39.	150+150 (50:50)		0,61	0,89	2,15	1,95	1,43

A partir de los datos experimentales de la tabla 6 se puede ver que se confirma que justo aproximadamente 300 ppm de la composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TIPA es capaz de reducir sustancialmente la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 0,17 - Nulo % (sustancialmente cero por ciento). Del mismo modo, justo aproximadamente 300 ppm de composición que consiste en de 99 a 90 % de QM y de 1 a 10 % de TBA es capaz de reducir sustancialmente la polimerización de aproximadamente 9,6 % a aproximadamente 0,46-0,28 %. Las aminas EDA, TEPA y octilamina sí muestran eficacia en la reducción de la polimerización a dosis de 300 ppm, sin embargo, como se puede ver a partir de la Tabla 6 anterior, su eficacia es sustancialmente mala en comparación con TIPA y TBA de la presente invención.

Cabe señalar que en las Tablas 4, 5 y 6 anteriores, la eficiencia de las aminas EDA, TEPA y octilamina se ha comparado con dosis de 100, 200 y 300 ppm de las presentes composiciones que comprenden QM y TIPA, y QM y TBA. Sin embargo, teniendo en cuenta los resultados experimentales en la Tabla 3 anterior, se puede concluir que incluso las presentes composiciones que comprenden QM y Quadrol, y QM y DEA, y QM y TEA, y QM y MEA también demostrarán una tendencia similar en la eficacia a dosis de 100 y 300 ppm a la que han demostrado estos a dosis de 200 ppm de la composición.

También se puede ver a partir de las Tablas 3, 4, 5 y 6 anteriores que, sorprendentemente e inesperadamente, cuando la cantidad en porcentaje de amina no inhibidora de la polimerización de la presente invención se aumenta más de 10 % de la presente composición, es decir cuando se toma el 15 % de la amina no inhibidora de la polimerización de la presente invención, la eficiencia de la presente composición para controlar e inhibir la polimerización de estireno, sorprendentemente e inesperadamente, se reduce, pero todavía se mantiene dentro de límites aceptables para todas las aminas a excepción de Quadrol, que es todavía más inesperado, y no se pudieron encontrar razones actuales para este comportamiento inesperado de Quadrol.

En la actualidad, el inventor no ha sido capaz de asignar razones de disminución repentina sorprendente e inesperada de la eficacia de todas las aminas cuando su porcentaje en la composición que consiste en QM y la amina seleccionada se incrementa por encima de 10 %. Cabe señalar que la disminución de la eficacia de las aminas TIPS y TBA de la presente invención es muy baja en comparación con otras aminas.

- 5 Los resultados experimentales anteriores establecen claramente y sin ambigüedad la naturaleza sinérgica sorprendente e inesperada de las presentes composiciones.

Ejemplos con la presente composición y composiciones de la técnica anterior:

10 El experimento anterior se realizó también con otra forma de realización de la presente invención que comprende derivado etoxilado de amina, que es derivado etoxilado de N,N-disec-butil-para-fenilendiamina (UOP5 + EO) y metanuro de quinona (QM) para conocer la capacidad de inhibición de la composición de la presente invención y los resultados experimentales se compararon con UOP5, UOP5 + EO (derivado etoxilado de UOP5), las composiciones de la técnica anterior que comprenden QM y N, N-disec-butil-para-fenilendiamina (UOP5) y que comprenden QM y 4HT, y los resultados se dan la **Tabla 7**.

**Tabla 7**

n.º de ej.	Dosis en ppm (en %) ↓	Composición	QM + (UOP5+EO)	QM + UOP5	QM + 4HT
40.	198+2 (99:1)		1,52	3,32	2,82
41.	196+4 (98:2)		1,23	3,30	1,78
42.	190+10 (95:5)		0,96	3,10	1,70
43.	180+20 (90:10)		0,55	3,51	1,64
44.	170+30 (85:15)		0,81	4,08	1,70

15 A partir de la Tabla 7 anterior se puede ver que la composición QM + (UOP5 + EO) de la presente invención en todas las proporciones en porcentaje a dosis de 200 ppm es muy superior a UOP5, que tiene como resultado una polimerización de 17,8 % de estireno a 200 ppm (véase la Tabla 2); UOP5 + EO, que, tal como encuentra el inventor, tiene como resultado un 9,25 % de polimerización de estireno a 200 ppm (con 2,4 moles de EO UOP5 +); el aditivo metanuro de quinona de la técnica anterior (véase la Tabla 1) que tiene como resultado un 3,5 % de polimerización de estireno a 200 ppm, y la composición de la técnica anterior de QM + UOP5 (véase la penúltima columna de la Tabla 7), que tiene como resultado aproximadamente de 3,10 a 3,50 % de polimerización de estireno, y la composición de la técnica anterior de QM y 4HT (véase la última columna de la Tabla 7) que tiene como resultado aproximadamente de 1,64 a 2,82 % de polimerización de estireno.

25 La presente composición también es muy superior a UOP 5 + EO *per se*, que tiene como resultado un 9,25 % polimerización de estireno a 200 ppm.

30 A partir de la tabla 7 anterior, también se puede ver que las composiciones QM+ (UOP5+EO) de la presente invención en relación de porcentaje de 90:10 muestran una eficacia sustancialmente superior respecto a la inhibición de la polimerización de estireno a la dosis activa de 200 ppm. Solo aproximadamente 0,55 % de estireno se polimeriza a dosis de 200 ppm de esta composición de la presente invención, que es una mejora sustancial sobre el aditivo de la técnica anterior que, a dosis de 200 ppm de de metanuro de quinona, tiene como resultado aproximadamente 3,5 % polimerización de estireno, y la composición de la técnica anterior de QM y UOP5 que tiene como resultado aproximadamente 3,51 % de polimerización de estireno y la de la técnica anterior de QM y 4HT que tiene como resultado aproximadamente 1,64 % de polimerización de estireno. En la actualidad, el inventor no ha sido capaz de asignar razones de disminución repentina sorprendente e inesperada de la eficacia de la composición anterior de la presente invención cuando su porcentaje en la composición que consiste en QM y la amina seleccionada se incrementa por encima de 10 %.

40 También se puede ver a partir de la Tabla 7 anterior que, sorprendentemente e inesperadamente, solo el derivado etoxilado de UOP5 de la presente invención mejora sustancialmente la eficacia de inhibición de la polimerización del metanuro de quinona, lo que confirma su efecto sorprendente.

Los resultados experimentales anteriores establecen claramente y sin ambigüedad la naturaleza sinérgica sorprendente e inesperada de las presentes composiciones.

Los resultados anteriores confirman también que las composiciones de la presente invención tienen ventajas técnicas y efectos sorprendentes sobre los aditivos y composiciones de la técnica anterior.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno, en la que la composición comprende amina y metanuro de quinona, y en la que dicha amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED), trietanolamina (TEA), tributilamina (TBA), dietanolamina (DEA), monoetanolamina (MEA), y una combinación de las mismas.
2. Composición de aditivo de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha amina se selecciona entre el grupo que comprende triisopropanolamina (TIPA), etilendiamina propoxilada (PED) y trietanolamina (TEA), y combinación de las mismas.
- 10 3. Composición de aditivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que dicha amina es tributilamina (TBA).
4. Composición de aditivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicha amina se selecciona entre el grupo que comprende dietanolamina (DEA), y monoetanolamina (MEA), y combinación de las mismas.
- 15 5. Composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno, en la que la composición comprende un derivado de amina tratado con óxido y metanuro de quinona, y en la que dicho derivado de amina tratado con óxido se selecciona de un grupo que comprende derivados de amina tratados con óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno.
6. Composición de aditivo de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho derivado de amina tratado con óxido es derivado etoxilado de N,N-di sec-butil-para-fenilendiamina (UOP 5 + EO).
- 20 7. Composición de aditivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicha composición comprende metanuro de quinona y dicha amina o derivado de amina tratado con óxido en relación de porcentaje en peso que se selecciona entre el grupo que comprende la relación de porcentaje en peso que varía de 99:1 a 50:50, de 99:1 a 85:15, de 99:1 a 90:10, y de 95:5 a 90:10.
- 25 8. Composición de aditivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en la que dicho metanuro de quinona es 4-bencilideno, 2,6-diterc-butilciclohexa-2,5 dienona.
9. Un procedimiento de preparación de la composición de aditivo de control e inhibición de la polimerización de estireno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, en el que el procedimiento comprende mezclar metanuro de quinona y dicha amina o dicho derivado de amina tratado con óxido en una relación en porcentaje en peso de acuerdo con la reivindicación 7.
- 30 10. Un procedimiento de uso de la composición de aditivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8 de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que el procedimiento comprende la adición de la composición que comprende la mezcla de metanuro de quinona y dicha amina o dicho derivado de amina tratado con en una relación de porcentaje en peso de acuerdo con la reivindicación 7 al reactor de polimerización de estireno.
- 35 11. Uso de la composición de aditivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 8 de control e inhibición de la polimerización de estireno, en el que el procedimiento comprende la adición de los componentes a) metanuro de quinona y b) dicha amina o dicho derivado de amina tratado con óxido de dicha composición de aditivo en una relación de porcentaje en peso de acuerdo con la reivindicación 7 al reactor de polimerización de estireno.
- 40 12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que dicha composición se utiliza en una cantidad que se selecciona entre el grupo que comprende la cantidad que varía de 1 a 1.200 ppm, de 1 a 400 ppm, de 150 a 300 ppm y de 200 a 300 ppm basado en el peso del material de reacción en la polimerización de estireno.
13. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 10 a 12, en el que dicha composición se utiliza en un intervalo de temperaturas que se selecciona entre el grupo que comprende la temperatura que varía de 60 a 170 °C, y de 90 a 140 °C.