



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 028 307**

⑮ Int. Cl.:

C08F 2/14 (2006.01)
C08F 2/34 (2006.01)
C08F 10/00 (2006.01)
C08F 10/02 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2013 PCT/EP2013/067026**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15022025**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2013 E 13748336 (8)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3033362**

⑤ Título: **Proceso de polimerización**

④ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2025

⑦ Titular/es:

INEOS EUROPE AG (100.00%)
Avenue des Uttins, 3
1180 Rolle (Vaud), CH

⑧ Inventor/es:

MARISSAL, DANIEL;
VAN BREUSEGHEM, PHILIP y
WALWORTH, BRENT R

⑨ Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 3 028 307 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

Proceso de polimerización

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la introducción de alimentación líquida en un proceso de polimerización.

10 La producción de polímero en polvo mediante reacciones de polimerización de monómeros en presencia de catalizadores es bien conocida. Por ejemplo, los procesos son conocidos y ampliamente explotados comercialmente utilizando tanto reactores de lecho fluidizado como reactores en fase de suspensión acuosa.

15 En un proceso de polimerización de suspensión acuosa, por ejemplo, la polimerización se lleva a cabo en un tanque agitado o, preferiblemente, en un reactor de bucle continuo en el que circula una suspensión acuosa de partículas de polímero en un medio líquido que comprende diluyente de hidrocarburo. En el transcurso de la polimerización, se genera polímero nuevo mediante la polimerización catalítica del monómero y el producto polimérico se retira del reactor eliminando una porción de la suspensión acuosa.

20 La suspensión acuosa retirada puede tratarse para separar las partículas de polímero del diluyente de hidrocarburo y de otros componentes, tales como los monómeros sin reaccionar, que generalmente se desea que se reciclen al proceso.

25 Un proceso de polimerización incluye generalmente sistemas de alimentación para monómero y comonómero nuevos, así como para líquidos inertes nuevos. Las alimentaciones nuevas de monómero y comonómero, por ejemplo, se introducen en el proceso de polimerización para sustituir el monómero y el comonómero consumidos en la reacción. Aunque los líquidos inertes no reaccionan, pueden perderse del sistema en las purgas o como cantidades residuales en el polímero que pasa al almacenamiento y procesamiento cadena abajo.

30 Por ello, es habitual disponer de alimentaciones nuevas para cada uno de los componentes del proceso. La alimentación nueva suele tratarse para eliminar los componentes que puedan actuar como venenos en el proceso de polimerización o que, aunque no sean venenos, puedan acumularse en el proceso y hacer necesario que se lleven a cabo purgas más grandes. (A menos que la separación del componente sea muy eficaz, es probable que cualquier aumento de las tasas de purga provoque también un aumento de la pérdida de materiales útiles)

35 En US 6051631, por ejemplo, se divulga un proceso para tratar corrientes de fluidos con el fin de eliminar compuestos indeseables, en particular para tratar corrientes de monómeros, comonómeros y diluyentes de un proceso de polimerización.

40 En general, el tratamiento consiste en hacer pasar las corrientes respectivas a un lecho de tratamiento, que suele comprender un lecho fijo de un absorbente adecuado para las impurezas que se desea eliminar. Pueden proporcionarse dos o más lechos de tratamiento para una alimentación en particular en paralelo para permitir que uno se regenere mientras otro está en uso, como se describe en US 6051631. También es posible que ciertas corrientes, tales como el diluyente y el comonómero, se mezclen y pasen a un lecho de tratamiento común, como se describe también en US 6051631. A continuación, las corrientes tratadas se hacen pasar al reactor (o reactores si hay más de uno).

45 WO 2009/070261 describe sistemas y métodos para eliminar un veneno catalizador volátil de un hidrocarburo líquido. En una realización, un respiradero de proceso puede introducirse en un sistema de recuperación de respiraderos para proporcionar un gas de reciclado, y una primera porción del gas de reciclado y un hidrocarburo líquido pueden introducirse en una columna de extracción para proporcionar un gas de respiradero de extracción y un hidrocarburo líquido desgasificado que pueden introducirse en un proceso de polimerización.

55 Ahora se ha descubierto que la introducción de líquidos nuevos en un proceso de polimerización puede lograrse ventajosamente no haciendo pasar dichas corrientes directamente al reactor, sino haciéndolas pasar a un separador de baja presión que ya está presente en la parte de baja presión del sistema de recuperación de un proceso de polimerización.

60 Por lo tanto, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un proceso para la introducción de una alimentación nueva seleccionada entre comonómero nuevo e hidrocarburo inerte nuevo en un reactor de polimerización, en donde el reactor de polimerización tiene un volumen de al menos 50 m³ y en donde el reactor de polimerización forma parte de un proceso de polimerización que comprende sistemas de recuperación de alta y baja presión, en donde dicho sistema de recuperación de alta presión está a una presión de 0,5 MPa (5 bar) o superior y en donde dicho sistema de recuperación de baja presión está a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar), cuyo proceso comprende hacer pasar dicha alimentación nueva y una corriente de proceso que comprende un primer componente seleccionado entre hidrógeno, nitrógeno y metano y un segundo componente que es un monómero a un separador que forma parte del sistema de recuperación de baja presión y está a una presión de 0,4 MPa (4 bar) o inferior para producir una primera corriente que comprende la mayor parte del primer componente

y una segunda corriente que comprende el segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva, y hacer pasar la segunda corriente al reactor de polimerización.

- 5 En este primer aspecto, la alimentación nueva pasa a un paso de separación a una presión de 0,4 MPa (4 bar) o menos con una corriente de proceso que comprende el primer y el segundo componente. Esto se realiza preferiblemente mezclando la alimentación nueva y la corriente de proceso para formar una corriente mezclada que pasa al separador.
- 10 El término "nuevo", tal como se utiliza en la presente, significa una alimentación/componente que pasa por primera vez al reactor y puede contrastarse con las corrientes de proceso que contienen componentes recuperados del efluente del reactor, normalmente para su reciclaje. Sin embargo, para evitar dudas, las corrientes "nuevas" pueden haber sido sometidas a pretratamientos para reducir las impurezas.
- 15 El término "corriente de proceso", tal como se utiliza en la presente, significa una corriente presente en el sistema de reciclado y recuperación mediante la cual se reciclan al reactor los componentes que se desea recuperar del efluente del reactor. La corriente de proceso comprende un primer componente seleccionado entre hidrógeno, nitrógeno y metano. Preferiblemente, el primer componente es nitrógeno. Sin embargo, de forma más general, el hidrógeno, el nitrógeno y el metano pueden estar presentes en la corriente de proceso. La corriente de proceso comprende un segundo componente que es un monómero.
- 20 La corriente de proceso comprenderá generalmente otros componentes presentes en el reactor de polimerización. Por lo tanto, cuando se alimenta un comonómero al proceso, entonces la corriente del proceso generalmente también comprende comonómero. Otros componentes que pueden estar presentes son las impurezas asociadas a los componentes principales del reactor. Por ejemplo, los alkanos, tales como el etano y el propano, pueden estar presentes como impurezas en la alimentación de etileno, y el butano y el hexano pueden estar presentes como impurezas en el 1-buteno y el 1-hexeno, respectivamente.
- 25 El término "mayoría", tal como se utiliza en la presente, significa más de 50 % en peso. Por ejemplo, la referencia a la primera corriente que comprende "la mayor parte del primer componente" significa que esta corriente comprende más de 50% en peso del primer componente en la corriente de proceso que se alimenta al separador.
- 30 La presente invención es particularmente aplicable a la polimerización de olefinas en reactores en fase gaseosa o en fase de suspensión acuosa.
- 35 El reactor de polimerización tiene un volumen de al menos 50 m³, por ejemplo, entre 50 y 250 m³.
- Los reactores de polimerización pueden tener al menos 2 puertos de extracción.
- 40 La retirada del polímero del reactor de polimerización puede realizarse de forma continua. Alternativamente, la retirada del polímero del reactor de polimerización puede realizarse de forma discontinua.
- El reactor de polimerización es preferiblemente un reactor de polimerización en fase de suspensión acuosa.
- 45 El hidrocarburo inerte es preferiblemente isobutano.
- 45 Para evitar cualquier duda, cuando en la reacción de polimerización esté presente más de una olefina, el término "monómero", tal como se utiliza en la presente, se refiere a la olefina que está presente en mayor cantidad en el polímero formado, y también puede denominarse "monómero principal".
- 50 El monómero es preferentemente etileno o propileno, más preferiblemente etileno. El término "comonómero", tal como se utiliza en la presente, se refiere a olefinas distintas del monómero que pueden estar presentes. Puede haber más de un comonómero presente.
- 55 Cuando el etileno es el monómero, el propileno puede ser el comonómero, pero éste se selecciona preferiblemente entre 1-buteno, 1-hexeno y 1-octeno, siendo el 1-hexeno el más preferido.
- Cuando el propileno es el monómero, el comonómero se selecciona preferentemente entre etileno, 1-buteno, 1-hexeno y 1-octeno.
- 60 El comonómero es preferiblemente 1-hexeno.
- 65 El término "separador", tal y como se utiliza en la presente, significa una unidad de proceso en la que puede producirse la separación de las corrientes de vapor y de líquido. Por lo tanto, al menos inicialmente, la primera corriente se recupera en forma de vapor (gas) del separador, mientras que la segunda corriente se recupera en forma líquida. Entre los ejemplos de "separadores" se incluyen los recipientes de separación de vapor/líquido y las columnas de fraccionamiento. En un recipiente de separación de vapor/líquido se separa una mezcla de vapor y

líquido dejando que se forme una fase líquida en la base del recipiente con una fase de vapor por encima. La fase líquida puede entonces retirarse fácilmente de la base, y el vapor por encima. Esto puede considerarse como un recipiente de separación de "una sola etapa" en el sentido de que puede considerarse que el recipiente comprende una sola etapa de contacto. En una columna de fraccionamiento, por el contrario, se prevén varias etapas en las que el vapor que pasa hacia arriba entra en contacto con el líquido de condensación que fluye hacia abajo, de forma que el vapor se enriquece en componentes más volátiles y el líquido se enriquece en los componentes más pesados.

Preferiblemente, el separador no es una columna de fraccionamiento, y más preferiblemente es un recipiente de separación de una sola etapa, y lo más preferiblemente un recipiente de separación vapor/líquido. En particular, las ventajas detalladas en la presente se reducen cuando se utiliza una columna de fraccionamiento en lugar de un recipiente de separación vapor/líquido u otro recipiente de separación de una sola etapa.

El "separador" también puede considerarse como un "separador de ligeros", por lo que en la presente significa un separador que funciona para proporcionar una separación del primer componente del monómero y de los componentes más pesados. En términos generales, el término "ligeros", tal y como se utiliza en la presente, significa propano y moléculas con un peso molecular inferior al propano. El separador de la presente invención separa una porción de los componentes ligeros, dicha porción comprende generalmente hidrógeno, nitrógeno y/o metano (el primer componente). El concepto general de "separadores de ligeros" para la separación de los componentes ligeros en los procesos de polimerización es bien conocido (junto con los "separadores de pesados" para la separación de los componentes "pesados"). Un ejemplo de tal sistema se enseña en US 6.292.191, aunque en este documento la columna de ligeros se opera para eliminar hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y etileno del diluyente para dar una corriente de diluyente purificada y libre de olefinas, mientras que en la presente invención los ligeros distintos del etileno, tales como hidrógeno, nitrógeno y metano, se separan de etileno (y de los compuestos más pesados).

En el separador de la presente invención, al menos parte del segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva se recuperan en la segunda corriente y la mayor parte del primer componente en la primera corriente. Preferiblemente, al menos el 30% en peso del segundo componente (monómero) se recupera en la segunda corriente, y más preferiblemente al menos 40% en peso. En algunas realizaciones, la mayor parte del segundo componente (monómero) se recupera en la segunda corriente. En otras realizaciones, sin embargo, se recupera menos del 50% en peso del segundo componente (monómero) en la segunda corriente. Por ejemplo, la segunda corriente puede comprender al menos 30% en peso pero menos de 50% en peso del segundo componente.

El proceso de la presente invención da como resultado una separación mejorada del primer componente del segundo componente (monómero).

La presente invención puede aplicarse a un proceso/reactor de polimerización en fase gaseosa. En un proceso de polimerización en fase gaseosa, el hidrocarburo inerte nuevo puede ser un componente que se utiliza como líquido condensable en el proceso. Dichos componentes se añaden al reactor en forma líquida y se vaporizan en él, eliminando el calor de reacción. Los ejemplos preferidos de tales componentes son butanos, pentanos y hexanos, y preferiblemente pentanos y hexanos.

En un proceso de polimerización en suspensión acuosa, el hidrocarburo inerte nuevo puede ser un componente que se utilice como diluyente en el proceso. Dichos componentes se añaden al reactor y forman parte del medio líquido de la suspensión acuosa en el reactor. Los ejemplos preferidos de tales componentes para su uso como diluyentes son los butanos, especialmente el iso-butano, los pentanos, los hexanos y mezclas de los mismos. El isobutano es el más preferido.

La corriente de proceso en la presente invención es preferiblemente una corriente de proceso de baja presión, por la que se entiende una corriente de proceso que se encuentra a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar) incluso antes del separador, preferentemente a una presión de 0,4 MPa (4 bar) o inferior. La corriente de baja presión del proceso es preferiblemente una corriente que procede del sistema de recuperación de baja presión del proceso de polimerización, como se describe más adelante.

Será evidente que la alimentación nueva a alimentar será o comprenderá un componente que puede, y generalmente ya estará presente en la corriente del proceso. Por lo tanto, cuando la alimentación nueva es un hidrocarburo inerte, el hidrocarburo inerte correspondiente también estará generalmente presente en la corriente del proceso. Del mismo modo, cuando la alimentación nueva sea un comónómero, el comónómero correspondiente también estará generalmente presente en la corriente del proceso.

Preferiblemente, la presente invención se aplica a un proceso/reactor de polimerización en fase lechada. En un proceso de suspensión acuosa, el hidrocarburo inerte nuevo es preferentemente isobutano.

El reactor de polimerización de suspensión acuosa es preferentemente un reactor de polimerización de suspensión

- 5 acuosa en bucle. Tales reactores son bien conocidos, y comprenden series de patas horizontales y/o verticales conectadas por codos para formar una trayectoria de flujo continua. Los reactores preferidos de acuerdo con la presente invención comprenden una serie de patas verticales, tal como 4, 6, 8 o más patas verticales, especialmente 4-8 patas verticales. Los reactores preferidos tienen un volumen generalmente en el rango de 50 a 250 m³. El diámetro interior de los reactores puede variar, pero es preferiblemente de 450 a 800 mm, especialmente de 500 a 750 mm.
- 10 El reactor de polimerización de suspensión acuosa puede tener al menos 2 puertos de extracción.
- 15 10 La retirada del polímero del reactor de polimerización de la suspensión acuosa puede realizarse de forma continua o discontinua. Se prefiere la retirada continua.
- 15 La alimentación nueva es preferiblemente comonómero nuevo. Más preferiblemente, tanto el comonómero nuevo como el hidrocarburo inerte nuevo pasan al separador con la corriente del proceso.
- 20 15 En particular, se ha descubierto sorprendentemente que al pasar la alimentación nueva al separador con la corriente del proceso se recupera una mayor concentración del primer componente en la primera corriente. Al mismo tiempo, se reduce la pérdida de componentes más deseados, tales como el etileno (monómero/segundo componente) y los hidrocarburos más pesados.
- 25 20 Por ejemplo, y en particular, se ha comprobado sorprendentemente que pasar un comonómero, tal como el 1-hexeno, al separador aumenta la concentración de nitrógeno recuperado en la primera corriente, al tiempo que reduce la cantidad de isobutano (diluyente hidrocarburo inerte) y etileno (monómero) en dicha corriente. Dado que al menos una parte de la primera corriente suele eliminarse, por ejemplo, mediante quemador, la reducción de isobutano y etileno en la primera corriente tiene como resultado una menor pérdida de dichos componentes.
- 30 25 En general, el proceso de la presente invención puede dar lugar a un aumento relativo de la proporción de segundo componente alimentado al separador que se recupera en la segunda corriente de al menos 5%, y preferiblemente de al menos 10%. (El "aumento relativo" se define en la presente como el aumento de la proporción obtenida al pasar la alimentación nueva al separador con la corriente de proceso en comparación con la proporción obtenida sin pasar la alimentación nueva al separador con la corriente de proceso). En términos absolutos, el proceso de la presente invención puede dar lugar a un aumento de la proporción del segundo componente alimentado al separador que se recupera en la segunda corriente de al menos un 2% en peso, preferiblemente de al menos un 4% en peso, en comparación con la proporción obtenida sin pasar la alimentación nueva al separador con la corriente del proceso.
- 35 30 El separador del primer aspecto de la presente invención funciona a una presión de 0,4 MPa (4 bares) o menos. Como se ha indicado anteriormente, la corriente de proceso es preferiblemente una corriente que procede del sistema de recuperación de baja presión del proceso de polimerización. El separador forma parte a su vez del sistema de recuperación a baja presión del proceso de polimerización, como se describe más adelante.
- 40 35 En cuanto a la temperatura, el separador puede estar a cualquier temperatura que, en combinación con la presión, produzca una primera corriente que comprenda la mayor parte del primer componente y una segunda corriente que comprenda el segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva. El separador se encuentra preferiblemente a una temperatura inferior a 0°C, por ejemplo, inferior a -10°C, y más preferiblemente inferior a -20°C, por ejemplo, inferior a -30°C. En el primer aspecto de la presente invención, la presión es de 0,4 MPa (4 bar) o inferior, preferiblemente de 0,3 MPa (3 bar) o inferior, y más preferiblemente de 0,2 MPa (2 bar) o inferior.
- 45 40 En general, los componentes ligeros, tales como hidrógeno, metano y nitrógeno, se separan con una especificidad muy elevada en la primera corriente y, en particular, al menos 90% de cada uno de dichos componentes alimentados al separador se recuperan en la primera corriente. Como un ejemplo particular, la primera corriente comprende típicamente esencialmente todo, por lo que se entiende más de 99%, del hidrógeno y el nitrógeno alimentados al separador.
- 50 45 Del mismo modo, los componentes pesados, tales como el 1-hexeno y el hexano, se separan con una especificidad muy alta en la segunda corriente, con lo que se quiere decir de nuevo que más de 90% de cada uno de esos componentes alimentados al separador se recuperan en la segunda corriente. De hecho, cuando el líquido nuevo es 1-hexeno (comonómero), normalmente más del 99% del 1-hexeno alimentado al separador se recupera en la segunda corriente.
- 55 50 Los componentes intermedios, tales como el etileno, el etano, el propano y el isobutano tienden a pasar a ambas corrientes en cantidades más similares.
- 60 55 Otra ventaja de la presente invención es que una proporción de los componentes no deseados que pueden estar presentes en la alimentación nueva pueden separarse de la misma en la primera corriente de proceso, y de este modo al menos una porción de los mismos pasan al quemador sin entrar nunca en el reactor de polimerización.

Esto puede aplicarse, por ejemplo, a las impurezas de etano y propano en la alimentación de isobutano. El efecto de esto es que las alimentaciones con mayores cantidades de dichos materiales pueden utilizarse como flujos de alimentación sin detrimento alguno o con un detrimento reducido del proceso de polimerización.

5 Otra ventaja de la presente invención es, por lo tanto, que pueden utilizarse alimentaciones menos altamente especificadas, o bien puede reducirse el pretratamiento de dichas corrientes antes de su utilización.

10 Aunque también es posible alimentar directamente el reactor de polimerización con comonómero nuevo y/o con hidrocarburos inertes nuevos, se prefiere que la mayor parte del comonómero nuevo que pase al reactor lo haga mediante el proceso reivindicado y/o que la mayor parte del diluyente nuevo que pase al reactor lo haga mediante el proceso reivindicado.

15 Más preferiblemente, se prefiere que todo el comonómero nuevo que pase al reactor lo haga a través del proceso reivindicado. Lo más preferible es que todo el comonómero nuevo que pase al reactor se pase mediante el proceso reivindicado y que todo el hidrocarburo inerte nuevo que pase al reactor se pase mediante el proceso reivindicado.

20 Debe tenerse en cuenta que en el proceso preferido en el que el reactor forma parte de un proceso de polimerización de suspensión acuosa, la corriente del proceso suele comprender también cantidades significativas de líquido diluyente. Generalmente, más de 90% del isobutano total alimentado al separador se recupera en la segunda corriente. De hecho, la cantidad de líquido diluyente en la corriente de proceso a baja presión suele superar, a menudo sustancialmente, la cantidad de diluyente nuevo que es necesario alimentar al sistema para reemplazar la cantidad perdida.

25 En particular, promediada a lo largo del tiempo, la cantidad de diluyente nuevo suele ser inferior al 5% de la alimentación total de diluyente al separador. Además, aunque parte del isobutano nuevo alimentado al separador se eliminará en la primera corriente de vapor, no toda esta corriente pasa al quemador. De hecho, la tasa de diluyente nuevo de reposición, que también es igual a la tasa de pérdida de diluyente del proceso de polimerización, puede mantenerse igual en el proceso de la presente invención que en un proceso de polimerización en donde el hidrocarburo inerte nuevo (diluyente) no se introduce en este separador como se reivindica.

30 30 La alimentación nueva puede ser alimentada continuamente al separador, o puede ser alimentada intermitentemente. Por ejemplo, debido a las bajas tasas de reposición requeridas para el diluyente nuevo, generalmente se prefiere alimentar el diluyente nuevo de forma intermitente.

35 35 Como se ha señalado anteriormente, otra ventaja sorprendente de la presente invención es que al pasar las alimentaciones nuevas al separador también se pueden eliminar las impurezas presentes en estas alimentaciones, es decir, el separador también proporciona cierto tratamiento de las alimentaciones líquidas nuevas. Las impurezas pueden depender de la alimentación líquida particular, pero en el caso del isobutano, por ejemplo, pueden incluir alcanos más ligeros, tal como propano, que aunque no son directamente perjudiciales pueden acumularse en el proceso.

40 40 No obstante, sigue siendo preferible un cierto tratamiento previo.

45 45 Por lo tanto, en un segundo aspecto, la presente invención proporciona un proceso para el tratamiento de una corriente de alimentación nueva que comprende hidrocarburo inerte o comonómero para ser introducido en un reactor de polimerización que forma parte de un proceso de polimerización que comprende sistemas de recuperación de alta y baja presión, en donde dicho sistema de recuperación de alta presión está a una presión de 0,5 MPa (5 bar) o superior y en donde dicho sistema de recuperación de baja presión está a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar), en donde el reactor de polimerización tiene un volumen de al menos 50 m³, en donde dicho proceso comprende

50 50 a) Hacer pasar la corriente de alimentación nueva a un primer paso de tratamiento en donde se trata para eliminar una o más impurezas, y

55 55 b) Hacer pasar la corriente de alimentación nueva que sale del primer paso de tratamiento con una corriente de proceso que comprende un primer componente seleccionado entre hidrógeno, nitrógeno y metano y un segundo componente que es un monómero a un segundo paso de tratamiento, que es un separador que forma parte del sistema de recuperación a baja presión y está a una presión de 0,4 MPa o inferior, para producir una primera corriente que comprende la mayor parte del primer componente y una segunda corriente que comprende el segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva, y

60 60 c) Pasar la segunda corriente al reactor de polimerización.

65 65 Cuando la corriente de líquido nuevo comprende hidrocarburo inerte, el primer paso de tratamiento puede eliminar uno o más de los compuestos de agua y otros compuestos oxigenados, tales como alcoholes, MTBE y compuestos de carbonilo.

65 65 Cuando la corriente de líquido nuevo comprende comonómero, el primer paso de tratamiento puede eliminar uno o más de los siguientes elementos: agua, MTBE, compuestos de carbonilo, compuestos de cloro, compuestos de

sulfuro, monóxido de carbono y dióxido de carbono.

Cuando se desee alimentar tanto hidrocarburo inerte nuevo como comonómero nuevo, el diluyente nuevo y el comonómero nuevo pueden tratarse inicialmente por separado en pasos de tratamiento separadas en el paso (a), y después combinarse antes de pasar al separador.

Alternativamente, el hidrocarburo inerte nuevo y el comonómero nuevo pueden combinarse y tratarse en la misma etapa de tratamiento en el paso (a).

10 Las características preferidas de los pasos (b) y (c) de este segundo aspecto son generalmente como para el primer aspecto de la presente invención.

15 Por ejemplo, el reactor de polimerización de este segundo aspecto es preferiblemente un reactor de polimerización de bucle de suspensión acuosa al que se alimenta hidrocarburo inerte como un diluyente.

15 Los procesos del primer y segundo aspectos de la presente invención se aplican cada uno al suministro de alimentación nueva a un proceso de polimerización que comprende sistemas de recuperación de alta y baja presión. El término "sistema de recuperación", tal como se utiliza en la presente, se refiere a un sistema utilizado para separar los componentes que se desea reciclar al reactor del producto deseado en un efluente del reactor, y para reciclar dichos componentes al reactor. En particular, dicho proceso de polimerización puede comprender los siguientes pasos:

20 1) Polimerizar un monómero y un comonómero en un reactor de polimerización,

25 2) Retirar una corriente efluente que comprende polímero sólido y una mezcla que comprende monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar, y pasar el efluente a un sistema de recuperación de alta presión que comprende

30 a. un paso de separación a alta presión para separar un vapor que comprende monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y

35 b. un sistema de reciclado para reciclar al menos una porción del vapor al reactor de polimerización,

30 3) Pasar los sólidos del sistema de recuperación de alta presión a un sistema de recuperación de baja presión que comprende

35 a. un paso de separación a baja presión para separar adicionalmente el monómero sin reaccionar y el comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y

40 b. Un sistema de reciclado que comprende un separador de vapor/líquido para reciclar al menos una porción del monómero sin reaccionar y del comonómero sin reaccionar.

40 El proceso de polimerización es preferiblemente un proceso de polimerización en suspensión acuosa, en el que el proceso de polimerización puede comprender los siguientes pasos:

45 1) Polimerizar un monómero y un comonómero en presencia de un diluyente en un reactor de polimerización,

50 2) Retirar una corriente efluente que comprende polímero sólido y una mezcla que comprende diluyente, monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar, y pasar el efluente a un sistema de recuperación de alta presión que comprende

55 a. un paso de separación a alta presión para separar un vapor que comprende diluyente, monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y

60 b. un sistema de reciclado para reciclar al menos una porción del vapor al reactor de polimerización,

55 3) Pasar los sólidos del sistema de recuperación de alta presión a un sistema de recuperación de baja presión que comprende

60 a. un paso de separación a baja presión para separar adicionalmente diluyente, monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y

65 b. Un sistema de reciclado que comprende un separador de vapor/líquido para reciclar al menos una porción del diluyente adicional, del monómero sin reaccionar y del comonómero sin reaccionar,

65 Por ejemplo, en un proceso de polimerización de suspensión acuosa, se conocen y utilizan ampliamente sistemas de recuperación a alta presión que permiten vaporizar y separar la mayor parte del diluyente, el monómero y el comonómero de los sólidos poliméricos a una presión relativamente alta, de forma que el vapor pueda condensarse sin compresión para reciclarlo al reactor. A continuación, los sólidos poliméricos separados se pasan a un sistema de baja presión para recuperar el diluyente, el monómero y el comonómero restantes. Un sistema de recuperación a baja presión, a diferencia del sistema de recuperación a alta presión, suele dar lugar a componentes recuperados, tales como diluyente, monómero y comonómero, que deben comprimirse (o enfriarse aún más) para poder condensarlos antes de reciclarlos al reactor.

65 ("Compresión" se refiere al proceso de aumentar la presión ("comprimir") un vapor. Se trata de un proceso relativamente intensivo en energía. Una vez en forma de líquidos, estos líquidos pueden bombearse a mayor presión con relativamente menos dificultad. Evitar la "compresión", por ejemplo, condensando sin comprimir, es muy deseable)

65 Pueden encontrarse ejemplos de tales sistemas, por ejemplo, en WO 2005/003188, que divulga el uso de una

etapa de flash de mayor presión seguida de una etapa de lavado de menor presión. Sin embargo, también se conocen procesos en los que la etapa de menor presión es una etapa de flash en lugar de una etapa de lavado, o en donde tanto el flash como el lavado se producen en una sola etapa. (Cabe señalar que una etapa de lavado también puede denominarse "etapa de purga". El término "purga" se utiliza en la presente para dichos pasos con el fin de evitar cualquier confusión con las purgas del proceso, que son pasos mediante los que se eliminan corrientes de un proceso de polimerización, por ejemplo, para quemarlas. Por lo tanto, el término "purga", tal como se utiliza en la presente, se refiere a una corriente que se retira del proceso y no a un paso de lavado)

5 Los términos "alta presión" y "baja presión" se utilizan en la presente principalmente para indicar las presiones 10 relativas de los dos sistemas de recuperación.

15 Sin embargo, en general, el término "alta presión", tal como se utiliza en la presente, se refiere generalmente a corrientes y etapas que se encuentran a una presión de 0,5 MPa (5 bar) y superior, y normalmente de 0,7 MPa (7 bar) y superior, y "baja presión" se refiere generalmente a corrientes y etapas que se encuentran a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar), normalmente inferior a 0,4 MPa (4 bar).

20 (Por lo tanto, el sistema de recuperación de alta presión tiene una presión de 0,5 MPa y superior, mientras que el sistema de recuperación de baja presión tiene una presión inferior a 0,5 MPa)

25 20 No existe una presión máxima específica, pero a efectos prácticos el término "alta presión" suelo ser inferior a 2 MPa (20 bar), y normalmente inferior a 1,5 MPa (15 bar). Además, aunque son posibles presiones inferiores a la atmosférica, los sistemas de "baja presión" suelen estar a una presión de al menos 0,1 MPa (1 bar).

30 25 Para evitar cualquier duda, a menos que se indique lo contrario, los valores de presión citados en la presente son valores "absolutos" y no "manométricos".

35 30 Las etapas de separación de alta y baja presión en estos sistemas son normalmente etapas de separación de vapores y sólidos, tales como los recipientes flash y los recipientes de lavado.

40 35 El separador al que se hace pasar la alimentación nueva de acuerdo con los aspectos primero y segundo de la presente invención es preferiblemente el "separador de vapor/líquido" del sistema de recuperación a baja presión de un proceso como el definido anteriormente.

45 40 En una realización más preferida aplicada a un proceso de polimerización de este tipo, una porción del vapor recuperado en el paso 2(a) se condensa, se deja bajar la presión y se pasa también al separador de vapor/líquido.

50 45 En general, se esperaría que esto fuera desventajoso porque cualquier flujo recuperado que baje de presión tiene que volver a comprimirse para ser reutilizado. Evitar este requisito en la medida de lo posible es exactamente la razón por la que se utilizan sistemas de separación a alta presión para intentar maximizar la recuperación a alta presión de los componentes de la reacción.

55 50 Sorprendentemente, sin embargo, se ha descubierto que hacer pasar una porción del vapor recuperado a alta presión al separador de vapor/líquido (tras condensar y bajar deliberadamente la presión) potencia aún más el proceso de separación y, en particular, una reducción global de los componentes deseados que se pierden en los quemadores.

60 55 La porción del vapor separado en el paso 2(a) que pasa al separador de vapor/líquido comprende generalmente al menos 0,5% en peso del vapor separado en el paso 2(a), como al menos 1% en peso o al menos 5% en peso del vapor separado en el paso 2(a).

65 60 Además, cuando el separador funciona a una presión inferior a 0,4 MPa (4 bares) y a una temperatura inferior a -10°C (es decir, como un separador de baja presión y baja temperatura) puede obtenerse una ventaja aún mayor porque a temperaturas tan bajas puede producirse la condensación de los componentes como la segunda corriente a presiones relativamente bajas en comparación con las corrientes de baja presión a temperaturas relativamente más altas. Por lo tanto, sólo se requiere un aumento de presión relativamente pequeño para obtener la condensación de la corriente. Esto permite el uso de dispositivos que sólo necesitan proporcionar un aumento de presión relativamente pequeño, por lo que se entiende un máximo de 0,5 MPa (5 bar). Puede utilizarse cualquier dispositivo o conjunto de dispositivos dispuestos en serie o en paralelo que aumenten la presión de un gas o una mezcla de gases en un máximo de 0,5 MPa (5 bar), y preferiblemente en un máximo de 0,3 MPa (3 bar). Los ejemplos de estos dispositivos incluyen los sopladores (tales como los sopladores de desplazamiento positivo) y los compresores de tornillo. Estos dispositivos suelen ser más baratos y sencillos de manejar que los que pueden proporcionar mayores aumentos de presión, tales como los compresores alternativos o de laberinto. Una vez formada, la corriente condensada puede bombarse hasta la presión de reacción sin necesidad de compresión.

65 65 En el cuarto aspecto, la parte del vapor recuperada en el paso 2(a) puede pasar directamente al separador de vapor/líquido o puede pasar al paso de tratamiento anterior con la alimentación nueva.

El proceso de los aspectos primero y segundo de la presente invención también puede aplicarse ventajosamente a un proceso de polimerización que funcione en dos o más reactores. El funcionamiento de dos reactores de bucle en serie, por ejemplo, es bien conocido.

- 5 En particular, la alimentación nueva puede pasarse a un separador como el reivindicado para producir una segunda corriente, y una primera porción de dicha segunda corriente se pasa a un primer reactor de dichos al menos 2 reactores y una segunda porción de dicha segunda corriente se pasa a un segundo reactor de dichos al menos 2 reactores.
- 10 Se prefiere que no pasen más alimentaciones nuevas de diluyente nuevo o comonómero nuevo al primer reactor o que no pasen más alimentaciones nuevas de diluyente nuevo o comonómero nuevo al segundo reactor. Lo más preferible es que no pasen más alimentaciones nuevas de diluyente nuevo o comonómero nuevo al primer reactor y que no pasen más alimentaciones nuevas de diluyente nuevo o comonómero nuevo al segundo reactor.
- 15 Como se ha indicado anteriormente, la presente invención proporciona en general una separación mejorada del primer componente del segundo componente (monómero).

20 La presente invención permite obtener un proceso de polimerización que tiene una alta eficacia para los componentes deseados del polímero final, como el monómero, pero una eficacia "baja" para otros componentes (tales como las impurezas).

25 Tal como se utiliza en la presente, la "eficacia" es una medida de la cantidad de un material concreto que se alimenta y que no se purga. Por ejemplo, la eficiencia del monómero es la cantidad de monómero alimentado que no se purga.

30 35 La eficacia del monómero es una medida de la cantidad de monómero que acaba en el producto polimérico, y se determina a partir de la cantidad de monómero nuevo alimentado a un proceso y la cantidad de monómero que se purga. La tasa de purga de monómero puede determinarse a partir del flujo de purga y de la concentración de monómero en la corriente de purga, que puede medirse mediante GC, para cada corriente de purga presente. La eficacia puede determinarse de forma instantánea, basándose en mediciones de la tasa de flujo en un momento determinado, pero preferiblemente se determina a lo largo de un periodo de tiempo, por ejemplo, basándose en mediciones instantáneas promediadas o en cantidades totales alimentadas y purgadas determinadas a lo largo de un periodo de al menos varias horas, ya que así se obtiene generalmente una medición más precisa. La eficiencia del monómero se determina restando la cantidad purgada de la cantidad alimentada y dividiendo el resultado por la cantidad alimentada. Esta respuesta se multiplica por 100 para obtener la eficacia en porcentaje.

40 El proceso de la presente invención es capaz de proporcionar una eficacia del monómero superior a 99,5%, por ejemplo, de 99,6% y superior, y más preferiblemente de 99,7% y superior.

45 50 Cabe señalar que, mientras que las eficiencias de los monómeros de los procesos de polimerización son generalmente muy altas (por encima de 99%), a escala de los procesos de polimerización comerciales, incluso lo que parecen aumentos relativamente menores de la eficiencia pueden dar lugar a importantes ahorros de costes, así como a reducciones significativas de las emisiones de hidrocarburos o de los productos de combustión de las emisiones de hidrocarburos (cuando se queman). Por ejemplo, en un proceso que produzca 50 toneladas/hora de polímero, un aumento de la eficacia del monómero de sólo 0,1% sigue suponiendo una reducción de las pérdidas de monómero de 50 kg/hora.

55 60 En contraste con una alta eficiencia del monómero, se ha descubierto que una baja eficiencia del hidrógeno de un proceso de polimerización puede ser ventajosa. En particular, el hidrógeno es más rentable quemarlo que reciclarlo y recuperarlo para el proceso general de polimerización. Una ventaja de las eficiencias de hidrógeno relativamente bajas es que otras impurezas que pueden estar presentes en la alimentación de hidrógeno nuevo, tales como metano y CO, también se purgan eficazmente del sistema a través de las corrientes de purga, y puede evitarse la purificación de la alimentación de hidrógeno nuevo mediante PSA.

65 La presente invención puede dar lugar a un proceso de polimerización que preferiblemente tenga una eficacia de hidrógeno, medida de la cantidad de hidrógeno alimentado que no se purga de 80% o menos, preferiblemente de 70% o menos, y lo más preferiblemente de 60% o menos.

La eficacia del hidrógeno puede determinarse de manera similar a la eficacia del monómero y, en particular, determinando la cantidad de hidrógeno purgado del flujo de purga y la concentración de hidrógeno en el flujo de purga, que puede medirse por GC, para cada flujo de purga presente y comparándolo con la cantidad de hidrógeno alimentado al proceso.

A continuación, la presente divulgación se ilustrará con referencia a los siguientes ejemplos.

65

Ejemplos

Ejemplo comparativo

5 El etileno se polimeriza en dos reactores de bucle de suspensión acuosa en serie para producir un polietileno bimodal con una densidad de 950 kg/m^3 y un índice de fusión MI5 de 0,2 g/10 min. La tasa de producción total es de 37,5 toneladas/hora.

10 En el primer reactor se polimeriza etileno utilizando un catalizador Ziegler-Natta, en presencia de hidrógeno y con isobutano como diluyente. El polímero del primer reactor pasa a un segundo reactor en donde se polimeriza más etileno en presencia de 1-hexeno como comonómero, de nuevo en presencia de hidrógeno e isobutano.

15 La suspensión acuosa de polímero se extrae del segundo reactor y pasa a través de un calentador de suspensión acuosa, en el que los componentes líquidos de la suspensión acuosa se vaporizan a un tanque de separación a una presión de 0,9 MPa.

20 15 El vapor de la parte superior del tanque de separación se trata, se condensa y se recicla a los reactores a través de un sistema de recuperación de alta presión.

25 Los sólidos poliméricos se retiran del tanque de separación para su posterior procesamiento en un recipiente de lavado a una presión de 0,35 MPa. El lavado tiene lugar por contacto en dos etapas orientadas verticalmente en las que el polímero se introduce por la parte superior y se retira por la base del recipiente, y en las que se introduce un gas de lavado reciclado en la etapa superior y se introduce nitrógeno en la etapa inferior.

30 25 Una mezcla de los gases de lavado y del diluyente/monómero recuperado se recupera de la parte superior del recipiente de lavado.

35 30 La corriente se presuriza, se combina con un reciclado procedente de una unidad de separación de pesados, se enfriá y la mezcla pasa a un separador a una presión de 0,3 MPa y a una temperatura de -35°C .

40 35 El flujo total que llega al separador es de aproximadamente 6200 kg/h y comprende isobutano, 1-hexeno, nitrógeno, etano, etileno, propano, hexano, metano e hidrógeno. Desde la base del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de aproximadamente 5140 kg/h.

45 40 La corriente base comprende 99,8% del 1-hexeno y el hexano alimentados al separador, así como 94,5% del isobutano y 32,5% del etileno.

50 45 La corriente base se recicla, tras la compresión, al proceso de polimerización.

55 50 Por encima del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de 1060 kg/h que comprende nitrógeno, isobutano, etano, etileno y propano con cantidades menores de 1-hexeno, hexano, metano e hidrógeno.

60 55 La corriente superior comprende 93,7% del metano, 98,6% del nitrógeno y 99,6% del hidrógeno alimentado al separador.

65 60 La mayor parte de esta corriente se recicla al recipiente de lavado. El resto de esta corriente pasa a un quemador. Se queman 235 kg/h de nitrógeno, junto con 191 kg/h de etileno, 179 kg/h de isobutano, 4,8 kg/h de propano, 11,5 kg/h de metano, 0,40 kg/h de 1-hexeno y hexano, y 10,2 kg/h de hidrógeno.

50 En este ejemplo comparativo, el 1-hexeno nuevo se introduce directamente en los reactores y el isobutano nuevo en el sistema de recuperación de alta presión.

Ejemplo 1

55 Se repite el Ejemplo comparativo, salvo que la corriente que pasa al separador se mezcla, antes del paso de enfriamiento, con 880 kg/h de 1-hexeno nuevo (99% de 1-hexeno, 1% de hexano).

60 55 El flujo total que llega al separador es de aproximadamente 7050 kg/h.

65 60 Desde la base del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de aproximadamente 6050 kg/h.

65 65 La corriente base comprende 99,9% del 1-hexeno y el hexano alimentados al separador, así como 95,2% del isobutano y 35,3% del etileno.

65 La corriente base se recicla, tras la compresión, al proceso de polimerización. Por encima del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de 1000 kg/h.

65 La corriente superior comprende 92,9% del metano, 98,4% del nitrógeno y 99,5% del hidrógeno alimentado al

separador.

La mayor parte de esta corriente se recicla al recipiente de lavado. El resto de esta corriente pasa a un quemador. Se queman 235 kg/h de nitrógeno, junto con 182 kg/h de etileno, 156 kg/h de isobutano, 4,4 kg/h de propano, 11,5 kg/h de metano, 1,16 kg/h de 1-hexeno y hexano, y 10,3 kg/h de hidrógeno.

Mediante comparación con el Ejemplo comparativo, puede observarse que, al pasar la alimentación de 1-hexeno nuevo al sistema de baja presión, se recupera una mayor cantidad de etileno e isobutano en la corriente base, y se reducen las pérdidas de etileno e isobutano en el quemador. En particular, la adición de 1-hexeno reduce las pérdidas de isobutano en aproximadamente 23 kg/h, o 13%, y las pérdidas de etileno en aproximadamente 9 kg/h, o 5%, en comparación con el Ejemplo comparativo.

Ejemplo 2

15 Se repite el Ejemplo comparativo, salvo que la corriente que pasa al separador se mezcla, antes del paso de enfriamiento, con 176 kg/h de isobutano nuevo (97% de isobutano, 3% de propano).

El flujo total que llega al separador es de aproximadamente 6350 kg/h.

20 Desde la base del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de aproximadamente 5320 kg/h.

La corriente base comprende 99,8% del 1-hexeno y el hexano alimentados al separador, así como 94,7% del isobutano y 33,3% del etileno.

25 La corriente base se recicla, tras la compresión, al proceso de polimerización.

Por encima del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de 1030 kg/h. La corriente superior comprende 93,5% del metano, 98,6% del nitrógeno y 99,6% del hidrógeno alimentado al separador.

30 La mayor parte de esta corriente se recicla al recipiente de lavado. El resto de esta corriente pasa a un quemador. Se queman 235 kg/h de nitrógeno, junto con 188 kg/h de etileno, 178 kg/h de isobutano, 4,8 kg/h de propano, 11,4 kg/h de metano, 0,39 kg/h de 1-hexeno y hexano, y 10,15 kg/h de hidrógeno

35 En comparación con el Ejemplo comparativo, y aunque las diferencias son de menor magnitud, al pasar isobutano nuevo directamente en el sistema de baja presión en este Ejemplo, en lugar de directamente a los reactores, como en el Ejemplo comparativo, la cantidad de etileno purgado se reduce ligeramente.

Ejemplo 3

40 Se repite el Ejemplo comparativo, salvo que la corriente que pasa al separador se mezcla, antes del paso de enfriamiento, con 880 kg/h de 1-hexeno nuevo (99% de 1-hexeno, 1% de hexano) y 176 kg/h de isobutano nuevo (97% de isobutano, 3% de propano).

El flujo total que llega al separador es de aproximadamente 7230 kg/h.

45 Desde la base del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de aproximadamente 6230 kg/h.

La corriente base comprende 99,9% del 1-hexeno alimentado al separador, así como 95,3% del isobutano y 36% del etileno.

50 La corriente base se recicla, tras la compresión, al proceso de polimerización. Por encima del separador se recupera una corriente con una tasa de flujo de 1000 kg/h.

La corriente superior comprende 92,7% del metano, 98,4% del nitrógeno y 99,5% del hidrógeno alimentado al separador.

55 La mayor parte de esta corriente se recicla al recipiente de lavado. El resto de esta corriente pasa a un quemador. Se queman 234 kg/h de nitrógeno, junto con 179 kg/h de etileno, 156 kg/h de isobutano, 4,4 kg/h de propano, 11,44 kg/h de metano, 1,12 kg/h de 1-hexeno y hexano, y 10,28 kg/h de hidrógeno

60 Al igual que en el Ejemplo 1, en comparación con el Ejemplo comparativo puede observarse que se recupera una mayor cantidad de etileno e isobutano en la corriente base, y se reducen las pérdidas de etileno e isobutano en el quemador. En particular, la adición de 1-hexeno e isobutano reduce las pérdidas de isobutano en aproximadamente 23 kg/h, o 13%, y las pérdidas de etileno en aproximadamente 12 kg/h, o 6%, en comparación con el Ejemplo comparativo.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la introducción de una alimentación nueva seleccionada entre comonómero nuevo e hidrocarburo inerte nuevo en un reactor de polimerización, en donde el reactor de polimerización tiene un volumen de al menos 50 m³ y en donde el reactor de polimerización forma parte de un proceso de polimerización que comprende sistemas de recuperación de alta y baja presión, en donde dicho sistema de recuperación de alta presión está a una presión de 0,5 MPa (5 bar) o superior y en donde dicho sistema de recuperación de baja presión está a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar), cuyo proceso comprende hacer pasar dicha alimentación nueva y una corriente de proceso que comprende un primer componente seleccionado entre hidrógeno, nitrógeno y metano y un segundo componente que es un monómero a un separador que forma parte del sistema de recuperación de baja presión y está a una presión de 0,4 MPa o inferior para producir una primera corriente que comprende la mayor parte del primer componente y una segunda corriente que comprende el segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva, y hacer pasar la segunda corriente al reactor de polimerización.
- 5 2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la alimentación nueva es un comonómero nuevo.
- 10 3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el separador es un recipiente de separación de una sola etapa.
- 15 4. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el reactor de polimerización es un reactor en fase de suspensión acuosa y el hidrocarburo inerte nuevo es un componente que se utiliza como un diluyente en el proceso.
- 20 5. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde tanto el comonómero nuevo como el hidrocarburo inerte nuevo pasan al separador con la corriente del proceso.
- 25 6. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el separador se encuentra a una temperatura inferior a 0°C, por ejemplo, inferior a -10°C, y más preferiblemente inferior a -20°C, por ejemplo, -35°C y/o en donde el separador se encuentra a una presión igual o inferior a 0,3 MPa, y más preferiblemente igual o inferior a 0,2 MPa.
- 30 7. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la mayor parte del comonómero nuevo pasado al reactor se pasa mediante el proceso reivindicado y/o la mayor parte del hidrocarburo inerte nuevo pasado al reactor se pasa mediante el proceso reivindicado, y preferiblemente en donde todo el comonómero nuevo pasado al reactor se pasa mediante el proceso reivindicado.
- 35 8. Un proceso para el tratamiento de una corriente de alimentación nueva que comprende hidrocarburo inerte o comonómero para ser introducido en un reactor de polimerización que forma parte de un proceso de polimerización que comprende sistemas de recuperación de alta y baja presión, en donde dicho sistema de recuperación de alta presión está a una presión de 0,5 MPa (5 bar) o superior y en donde dicho sistema de recuperación de baja presión está a una presión inferior a 0,5 MPa (5 bar), en donde el reactor de polimerización tiene un volumen de al menos 50 m³, en donde dicho proceso comprende
- 40 a) Hacer pasar la corriente de alimentación nueva a un primer paso de tratamiento en donde se trata para eliminar una o más impurezas, y
- 45 b) Hacer pasar la corriente de alimentación nueva que sale del primer paso de tratamiento con una corriente de proceso que comprende un primer componente seleccionado entre hidrógeno, nitrógeno y metano y un segundo componente que es un monómero a un segundo paso de tratamiento, que es un separador que forma parte del sistema de recuperación a baja presión y está a una presión de 0,4 MPa o inferior para producir una primera corriente que comprende la mayor parte del primer componente y una segunda corriente que comprende el segundo componente y la mayor parte de la alimentación nueva, y
- 50 c) Pasar la segunda corriente al reactor de polimerización.
- 55 9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el reactor de polimerización es un reactor de polimerización en bucle de suspensión acuosa al que se alimenta hidrocarburo inerte como un diluyente.
10. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde el separador está a una temperatura inferior a 0°C, por ejemplo, inferior a -10°C, y más preferiblemente inferior a -20°C, por ejemplo, -35°C y/o en donde el separador está a una presión de 0,3 MPa o inferior, y más preferiblemente de 0,2 MPa o inferior.
- 60 11. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el proceso de polimerización comprende los siguientes pasos:
- 65 1) Polimerizar un monómero y un comonómero en un reactor de polimerización,
- 66 2) Retirar una corriente efluente que comprende polímero sólido y una mezcla que comprende monómero sin reaccionar y comonómero sin reaccionar, y pasar el efluente a un sistema de recuperación de alta presión que comprende
- 67 a. un paso de separación a alta presión para separar un vapor que comprende monómero sin reaccionar y

- comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y
- b. un sistema de reciclado para reciclar al menos una porción del vapor al reactor de polimerización,
- 3) Pasar los sólidos del sistema de recuperación de alta presión a un sistema de recuperación de baja presión que comprende
- 5 a. un paso de separación a baja presión para separar adicionalmente el monómero sin reaccionar y el comonómero sin reaccionar de dichos sólidos, y
- b. Un sistema de reciclado que comprende un separador de vapor/líquido para reciclar al menos una porción del monómero sin reaccionar y del comonómero sin reaccionar,
- dicho separador al que se hace pasar la alimentación nueva es el "separador de vapor/líquido" del paso 3(b).
- 10 12. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 11, en donde una parte del vapor recuperado en el paso 2(a) se condensa, se baja la presión y se pasa también al separador de vapor/líquido del paso 3(b).
- 15 13. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se recupera menos del 50% en peso del segundo componente (monómero) en la segunda corriente.