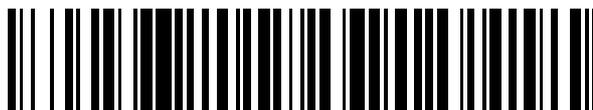


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 421**

51 Int. Cl.:

**C08F 6/20** (2006.01)

**C08F 6/00** (2006.01)

**F26B 3/084** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2005 E 05847512 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 1831262**

54 Título: **Método para el secado de un polímero húmedo**

30 Prioridad:

**22.12.2004 FR 0413706**

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

**23.01.2015**

73 Titular/es:

**SOLVAY SA (100.0%)  
Rue de Ransbeek, 310  
1120 Bruxelles , BE**

72 Inventor/es:

**BINDELLE, JEAN-PAUL;  
DE FRANCISCO, MANUEL y  
BODIN, STEPHANIE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 527 421 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

Método para el secado de un polímero húmedo

5 La presente invención se refiere a un método y a un aparato para el secado de un polímero húmedo que comprende un secador de lecho fluidizado.

10 Se sabe cómo sintetizar determinados polímeros, particularmente determinados polímeros de estireno, acrílicos y de haluro de vinilo en medio acuoso. Tras su separación de su medio de polimerización acuoso, estos polímeros pueden estar en forma de "tortas húmedas" que deben secarse.

15 Por tanto, en el caso de la polimerización en suspensión acuosa de cloruro de vinilo, por ejemplo, se obtiene una suspensión en agua de granos de poli(cloruro de vinilo) que miden aproximadamente 100 micrómetros. Tras la desgasificación, esta suspensión se envía a tanques grandes equipados con un sistema de agitación, y entonces se transfiere a secadores por centrifugación para retirar prácticamente todas las aguas madres. La "torta" recogida tras el secado por centrifugación debe secarse, por ejemplo, en un secador rotatorio o en un secador de lecho fluidizado.

20 Ya se han descrito secadores de lecho fluidizado, adecuados para el secado de tal "torta", en los documentos US-A-3771237 (D1) y US-A-4492040 (D2). Estos documentos describen secadores de lecho fluidizado que contienen elementos de calentamiento internos que pueden calentarse mediante vapor de agua. El documento Chemical Engineering Process, volumen 75, noviembre de 1979, páginas 58 a 64 (D3), describe el secado, mediante un gas de secado, de polímeros tales como poli(cloruro de vinilo), que surgen de suspensiones acuosas, usando secadores de lecho fluidizado que contienen elementos de calentamiento internos con una entrada y una salida de vapor de agua. Finalmente, el documento US-B-6242562 describe el secado de una "torta" de polímero obtenida mediante  
25 polimerización en suspensión acuosa, en un secador de lecho fluidizado que funciona a una temperatura de 75°C con un flujo de vapor de agua a una presión manométrica de 3,5 kg/cm<sup>2</sup> (3,4 bar) y a una temperatura de 147°C.

30 También se sabe (véase el documento DD-A-156479) que, durante el secado, mediante vapor de agua sobrecalentado, de PVC obtenido en suspensión acuosa, las aguas madres de PVC pueden recircularse a la etapa de polimerización.

35 La mayoría de los polímeros obtenidos en medio acuoso, y particularmente polímeros de haluro de vinilo, tales como poli(cloruro de vinilo), por ejemplo, se deterioran rápidamente cuando se someten a las temperaturas extremadamente altas que pueden predominar en los secadores de lecho fluidizado cuyos elementos de calentamiento se calientan mediante vapor de agua a presión, si las condiciones de funcionamiento de estos secadores no son óptimas (regulación defectuosa, fallo en el suministro de energía eléctrica, etc.).

40 Además, en la práctica industrial, se ha encontrado que la eficacia de secadores, particularmente de secadores de lecho fluidizado, que usan vapor de agua como fluido de transferencia de calor, es inferior a su capacidad nominal, en su función de secado de "torta" de polímero. Esta pérdida de eficacia se debe, en particular, a una disminución en el coeficiente de transferencia de calor entre el vapor de agua y el lecho fluidizado del secador. Esta disminución en el coeficiente de transferencia de calor puede atribuirse a la presencia de otros gases en el vapor de agua usado como fluido de transferencia de calor, gases que no pueden condensarse en las condiciones de funcionamiento de la instalación de secado. Estos gases que no pueden condensarse son esencialmente oxígeno, nitrógeno y dióxido  
45 de carbono, componentes del aire presente en dicho vapor de agua. Estos gases, atrapados en los elementos de calentamiento del secador, forman cavidades aislantes a lo largo de las paredes de dichos elementos y se oponen a la transferencia de calor entre el vapor de agua y el lecho fluidizado, reduciendo el coeficiente de transferencia de calor total del secador.

50 Esta disminución en el coeficiente de transferencia de calor puede remediarse aumentando la temperatura de los elementos de calentamiento del secador, con el fin de mantener el mismo flujo de calor entre los elementos de calentamiento y el lecho fluidizado. Sin embargo, todos los secadores de lecho fluidizado usan energía eléctrica como fuerza motora. Por consiguiente, cualquier fallo en el suministro de energía eléctrica que provoque la interrupción de la inyección de aire de fluidización en el secador, provoca que el polímero se estanque y se deteriore  
55 en los elementos de calentamiento que están a alta temperatura.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de secado y un aparato que no tenga estas desventajas.

60 La presente invención se refiere por consiguiente, principalmente, a un método para el secado de un polímero húmedo, que comprende una etapa de secado llevada a cabo en un secador que contiene al menos un elemento de calentamiento en el que fluye un fluido de transferencia de calor, siendo dicho fluido de transferencia de calor vapor de agua a baja presión.

65 En la presente descripción, el término "polímero húmedo" significa un polímero en el estado de partículas sólidas cuyo contenido en agua es generalmente igual a o inferior al 50% en peso de polímero, y preferiblemente igual a o

inferior al 35% en peso de polímero.

Los polímeros húmedos que pueden secarse usando el método según la invención pueden ser cualquier polímero cuya síntesis incluya al menos una etapa llevada a cabo en medio acuoso.

5 Los polímeros son polímeros de cloruro de vinilo. Para los fines de la presente invención, polímero de cloruro de vinilo significa todos los polímeros que contienen al menos aproximadamente el 50% en peso, preferiblemente al menos el 60%, particularmente de manera preferible al menos el 70% en peso de unidades monoméricas y, de manera particularmente preferida, al menos el 85% en peso de unidades monoméricas derivadas de cloruro de vinilo, por tanto, tanto homopolímeros de cloruro de vinilo como copolímeros de cloruro de vinilo con uno o más monómeros etilénicamente insaturados. Los ejemplos de monómeros etilénicamente insaturados que pueden copolimerizarse con cloruro de vinilo incluyen monómeros fluorados tales como fluoruro de vinilideno, ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo, monómeros acrílicos tales como acrilato de n-butilo, monómeros de estireno tales como estireno y monómeros olefínicos tales como etileno, propileno y butadieno.

15 El método según la invención produce resultados excelentes cuando se aplica al secado de un polímero húmedo que resulta de la homopolimerización en suspensión acuosa de cloruro de vinilo, cuyo contenido en agua es habitualmente de entre el 15% y el 30% en peso de polímero. Para los fines de la presente invención, polimerización en suspensión acuosa significa un método de polimerización por radicales llevado a cabo en medio acuoso en presencia de dispersantes e iniciadores de radicales oleosolubles.

20 La etapa de secado del método de secado según la invención se lleva a cabo en un secador de lecho fluidizado. Este secador de lecho fluidizado está equipado ventajosamente con al menos un elemento de calentamiento interno, preferiblemente una pluralidad de elementos de calentamiento internos. Se describen ejemplos de secadores de lecho fluidizado utilizables en los documentos D1 a D3 mencionados anteriormente. Es preferible usar secadores de lecho fluidizado continuos tales como los denominados secadores de "retromezclado" en los documentos D2 y D3. Secadores de lecho fluidizado, en cuya cámara se alinean en haces los elementos de calentamiento, habitualmente en forma de placas o tubos, unos al lado de los otros y verticalmente por encima de la rejilla de fluidización del agente de fluidización, son particularmente muy adecuados para este fin.

30 Para retirar el agua del polímero húmedo que va a secarse, este último se introduce generalmente en la cámara del secador de lecho fluidizado por medio de cualquier dispositivo apropiado para dispersarlo en la misma.

35 El agente de fluidización, calentado generalmente hasta una temperatura de entre 30 y 120°C, es habitualmente aire atmosférico, filtrado y transportado mediante sopladores de baja presión. La filtración se dirige a impedir la contaminación, por partículas del exterior, del polímero que va a secarse.

40 El volumen de agente de fluidización introducido en el secador de lecho fluidizado es generalmente el volumen necesario para impedir que el polímero sólido seco se sedimente en determinadas partes de la cámara del secador, y para impedir la condensación de humedad en el espacio de cabeza del secador. Si el polímero es PVC, por ejemplo, una sedimentación accidental puede dañar la calidad del producto final, debido a la sensibilidad térmica del PVC a altas temperaturas.

45 La cámara del secador de lecho fluidizado tiene generalmente una estructura adecuada para ocupar la cantidad más pequeña de espacio y crear un mínimo de puntos de estancamiento, para evitar el problema descrito anteriormente y para hacer que la cámara sea más fácil de limpiar en el caso de la producción de otra calidad de PVC, en el caso de contaminación accidental o en el caso de operaciones de mantenimiento.

50 La energía contenida en el agente de fluidización es generalmente insuficiente para evaporar toda el agua presente en la "torta" de polímero. Esto es por lo que se instalan ventajosamente elementos de calentamiento en el interior de la cámara del secador de lecho fluidizado. Es ventajoso controlar la temperatura de estos elementos para impedir la degradación del polímero. Cualquier fallo en el sistema de inyección del agente de fluidización puede provocar que el polímero se sedimente sobre los elementos de calentamiento, que pueden alcanzar por consiguiente temperaturas extremadamente altas, y por tanto es importante que la temperatura de los elementos de calentamiento pueda reducirse rápidamente.

55 El control y la uniformidad de la temperatura de los elementos de calentamiento internos del secador de lecho fluidizado se facilitan muy ventajosamente mediante el método según la presente invención. De hecho, según este método, el fluido de transferencia de calor, es decir, el fluido que porta y propaga el calor, que fluye en los elementos de calentamiento es vapor de agua a baja presión. En la presente descripción, la expresión "vapor de agua a baja presión" significa vapor de agua a una presión absoluta (es decir, la presión manométrica medida en el medidor de presión más la presión atmosférica) que es igual a o menor que 4 bar, preferiblemente igual a o menor que 3 bar, más particularmente igual a o menor que 1 bar. Se han registrado buenos resultados con vapor de agua a una presión por debajo de la presión atmosférica normal (1 bar), es decir, a una presión absoluta de una fracción de un bar. Esta presión es preferiblemente igual a o inferior a 0,95 bar, más particularmente igual a o inferior a 0,90 bar. Esta presión es preferiblemente igual a o superior a 0,05 bar, más particularmente igual a o superior a 0,10 bar.

Valores de presión particularmente preferidos son de entre 0,60 y 0,90 bar, normalmente de manera aproximada 0,80 bar. La presión del vapor de agua se mide a la entrada de los elementos de calentamiento. Este vapor de agua se transporta a la cámara del secador por medio de los elementos de calentamiento, que pueden ser tubos de diámetro pequeño, por ejemplo, de entre 10 y 50 mm de diámetro o, preferiblemente, placas finas, por ejemplo, de entre 5 y 50 mm de grosor.

El vapor de agua a baja presión puede ser vapor de agua sobrecalentado o vapor de agua saturado; preferiblemente es vapor de agua saturado.

Vapor de agua saturado significa vapor de agua a la temperatura del punto de ebullición que corresponde a su presión.

Vapor de agua sobrecalentado significa vapor de agua calentado hasta una temperatura superior al punto de ebullición correspondiente a su presión.

Este vapor de agua, preferiblemente saturado, puede generarse ventajosamente mediante desobrecalentamiento y, si es necesario, expansión del vapor de agua que surge de una unidad que produce cloruro de vinilo a partir del que se sintetiza el polímero. La presión de vapor de agua se controla ventajosamente para mantener constante la temperatura en los elementos de calentamiento. Para garantizar una temperatura constante en los elementos de calentamiento, el vapor de agua se expande preferiblemente (si puede aplicarse) y se desobrecalienta aguas arriba de los elementos de calentamiento. Al estar el vapor de agua que entra en los elementos de calentamiento preferiblemente saturado, el control de la presión aguas abajo del secador sirve para controlar la temperatura en los elementos de calentamiento. Este control de presión puede implementarse, por ejemplo, ajustando el porcentaje de apertura de un dispositivo de expansión de vapor de agua apropiado, tal como una válvula.

Una ventaja importante del uso de vapor de agua a baja presión como fluido de transferencia de calor en los elementos de calentamiento del secador radica en el hecho de que no provoca una disminución del coeficiente de transferencia de calor con el fluido del método, en particular el lecho fluidizado del secador. Esto parece deberse al hecho de que, siendo todas las condiciones de la condensación posterior iguales, este vapor de agua pasa a través de los elementos de calentamiento del secador a una velocidad más alta que el vapor de agua a presión superior, disminuyendo de ese modo la concentración de gases que no pueden condensarse atrapados en los elementos de calentamiento del secador y la formación de cavidades aislantes en los mismos (véase anteriormente).

Una ventaja adicional del uso de vapor de agua a baja presión como fluido de transferencia de calor, en los elementos de calentamiento, para secar polímeros que se degradan rápidamente bajo el efecto de temperaturas excesivamente altas, radica en el hecho de que la temperatura del vapor de agua sigue estando por debajo de la temperatura de degradación del polímero, limitando de ese modo los riesgos de degradación. Por el contrario, las instalaciones de secado conocidas usan vapor de agua a presión a temperaturas de al menos 150°C, con todos los riesgos de degradación térmica del polímero que esto pueda provocar en caso de fallo (eléctrico, etc.) de la instalación.

Finalmente, gracias al uso de vapor de agua a baja presión como fluido de transferencia de calor, el método según la invención es adecuado para recuperar subproductos que producen energía, a niveles muy degradados, procedentes de otras instalaciones de producción. Este es el caso, por ejemplo, del vapor de agua producido en la producción de cloruro de vinilo, disponible a una presión absoluta de aproximadamente 4 a aproximadamente 10 bar a la salida de esta instalación de producción.

A la salida del secador, el agente de fluidización está en general altamente cargado con partículas de polímero sólidas. Las partículas sólidas se separan generalmente por medio de dispositivos estáticos convencionales, tales como filtros de bolsas, o dispositivos tales como ciclones. En todos los casos, la temperatura se controla ventajosamente con cuidado para impedir la destrucción de los filtros o la degradación del polímero en los ciclones.

Durante el funcionamiento en estado estacionario del secador en el que tiene lugar la etapa de secado del método de la invención, el vapor de agua a baja presión se condensa ventajosamente al menos en parte en los elementos de calentamiento de dicho secador. Puede obtenerse la condensación posterior de la fase de vapor mediante cualquier medio de condensación conocido para este fin, tal como, por ejemplo, mediante el uso de condensadores de mezcla, condensadores de superficie, eyectores de vapor de agua, bombas de vacío de sello líquido, etc. Esta condensación conduce a la formación de una porción que puede condensarse, denominada "condensados" a continuación, y de una porción que no puede condensarse (esencialmente el oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono del aire presente en dicha fase) denominada "gases" a continuación. Los condensados y los gases así obtenidos pueden permanecer en el estado de una mezcla homogénea, permaneciendo los gases disueltos sustancialmente en los condensados. Los gases se separan de los condensados mediante cualquier medio de separación conocido para este fin, por ejemplo, mediante separación en los condensadores mencionados anteriormente. Los condensados pueden entonces reinyectarse ventajosamente, al menos parcialmente, en el vapor de agua a baja presión suministrado a los elementos de calentamiento del secador. De ese modo es posible conseguir ahorros en agua desionizada, que se mezcla generalmente con este vapor de agua con el fin de regular la

temperatura de los elementos de calentamiento.

El método según la invención puede implementarse de manera continua o en modo discontinuo. Se prefiere el modo continuo.

5 El método para el secado de un polímero húmedo según la invención puede implementarse usando cualquier dispositivo apropiado.

10 Por tanto, el método de secado según la invención puede implementarse usando una bomba de vacío de anillo líquido.

15 En la presente descripción, "bomba de vacío de anillo líquido" significa los dispositivos, bien conocidos por el experto en la técnica, para crear un vacío mediante el movimiento excéntrico de al menos una de sus piezas que es una pieza móvil. El funcionamiento de estos dispositivos se basa en el principio del uso de un líquido de servicio impulsado en el movimiento excéntrico anterior. Pueden encontrarse otros detalles en relación con estos dispositivos y con las características de su funcionamiento, por ejemplo, en el catálogo de aparato suministrado por Sterling Fluid Systems Group (SIHI).

20 No obstante, el método para el secado de un polímero húmedo según la invención se implementa preferiblemente usando el aparato según la invención descrito a continuación.

Según otro aspecto, la invención también se refiere por tanto a un aparato que comprende un secador de lecho fluidizado. Este aparato es utilizable en particular para implementar el método para el secado de un polímero húmedo según la invención.

25 Este aparato se da a conocer en la reivindicación 5.

30 Todas las definiciones, comentarios y limitaciones descritos anteriormente en relación con el secador utilizable en el método de secado según la invención y su funcionamiento se aplican, cambiando lo que se deba cambiar, al secador (SE).

35 Todas las definiciones, comentarios y limitaciones descritos anteriormente en relación con el vapor de agua a baja presión utilizable en el método de secado según la invención se aplican cambiando lo que se deba cambiar al vapor de agua (V).

40 En la presente descripción, el término "eyector" significa los dispositivos, bien conocidos por el experto en la técnica, denominados "eyectores de vapor de agua". El funcionamiento de estos dispositivos, que no comprenden ninguna pieza móvil, se basa en el principio del uso de un fluido motor a alta presión para impulsar un fluido aspirado al interior a baja presión. Los dos fluidos mezclados se descargan a una presión intermedia. Pueden encontrarse otros detalles en relación con estos dispositivos y con las características de su funcionamiento, por ejemplo, en el catálogo "Jet pumps and gas scrubbers" publicado en agosto de 1992 por la empresa GEA WIEGAND GmbH en W-7505 Ettlingen.

45 En la presente descripción, el término "condensados" (C) significa el agua sustancialmente desionizada que resulta de la condensación del vapor de agua (V) en los elementos de calentamiento del secador (SE).

50 Según una primera realización preferida del aparato según la invención, este último comprende además un separador (SP) para separar los gases (G) de los condensados (C) del vapor de agua (V) que sale del secador (SE). En la presente descripción, el término "gases" (G) significa los gases que no pueden condensarse en las condiciones de funcionamiento normales del aparato según la invención. Estos son esencialmente el oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono del aire presente en el vapor de agua a baja presión, y posiblemente parte del propio vapor de agua que no se condensa en las condiciones de funcionamiento del aparato.

55 En el separador (SP) de esta realización preferida del aparato según la invención, los gases (G) y los condensados (C) se separan. En su realización más elemental, este separador puede ser un conducto sustancialmente vertical sencillo.

60 En una primera variante de esta realización del aparato según la invención, el separador (SP) es preferiblemente un condensador de mezcla. Se describen condensadores de mezcla, bien conocidos por el experto en la técnica, por ejemplo, en el catálogo "Jet pumps and gas scrubbers" mencionado anteriormente. Al condensador de mezcla se le suministra habitualmente agua desionizada como fluido de intercambio de calor. Esta agua desionizada puede ser, por ejemplo, el agua de los condensados (C), opcionalmente recirculada tal como se describe a continuación. Gracias a su baja temperatura con respecto al vapor de agua (V) usado en el secador, la inyección de agua desionizada permite ventajosamente un funcionamiento más flexible en el caso de entrada sustancial de gas en la red de vapor de agua a vacío. El uso de agua desionizada también es ventajoso para obtener bajas tasas de inyección que no implican un aumento en el tamaño del eyector (E1) o de la bomba de recirculación de condensado

(descritos a continuación).

5 En el condensador de mezcla, que aspira al interior al menos parte del vapor de agua usado en los elementos de calentamiento y que crea un punto frío aguas abajo de dichos elementos, ventajosamente, se condensa el vapor de agua y se enfrían las fases de vapor y líquida.

10 En una segunda variante de esta realización del aparato según la invención, el separador (SP) es preferiblemente un condensador de superficie, también denominado "deflegmador". Se describen condensadores de superficie, bien conocidos por el experto en la técnica, por ejemplo, en el catálogo "Jet pumps and gas scrubbers" mencionado anteriormente. El área de intercambio de calor del condensador es suficiente ventajosamente para condensar la porción de vapor de agua no condensado en los elementos de calentamiento, con calentamiento simultáneo del agente de fluidización del secador, mediante intercambio de calor.

15 Se prefiere la primera variante de la realización que implica el uso de un condensador de mezcla como separador (SP).

20 Según una segunda realización preferida del aparato según la invención, comprende, además del eyector (E1) y el separador (SP) descritos anteriormente, un eyector (E2). Los condensados (C) y los gases (G), separados en el separador (SP), se aspiran entonces al interior de manera ventajosa respectivamente por el eyector (E1) y por el eyector (E2). El fluido aspirado al interior por el eyector (E1) consiste ventajosamente en los condensados (C) que surgen del separador (SP), que están a la temperatura del vapor de agua y la presión de saturación; el fluido aspirado al interior por el eyector (E2) consiste ventajosamente en los gases (G) que surgen del separador (SP). El fluido motor del eyector (E1) y/o el fluido motor del eyector (E2) pueden consistir en vapor de agua a presión. Este vapor de agua puede ser, por ejemplo, parte del vapor de agua que surge de la unidad que produce el monómero a partir del que se sintetiza el polímero que va a secarse comentado anteriormente, antes de su sobrecalentamiento y expansión.

30 La ventaja de la presencia del eyector (E2) en el aparato según la invención radica, por un lado, en el hecho de que permite una descompresión rápida hasta la baja presión deseada, cuando el circuito de fluido de transferencia de calor está lleno de aire en el arranque y, por otro lado, en el hecho de que acelera el flujo del fluido de transferencia de calor a través de los elementos de calentamiento del secador.

35 Se ha encontrado que conferir una capacidad superior en el eyector (E2) favorece ventajosamente el arrastre mecánico de los gases (G) y disminuye su concentración en los elementos de calentamiento del secador.

40 Independientemente de la realización usada, los fluidos mezclados que surgen del eyector (E1) y, si lo hubiera, el eyector (E2), se envían ventajosamente por medio de dicho(s) eyector(es), a un tanque (R) de recogida, también denominado "tanque de condensados" en este campo técnico. Los gases (G) escapan ventajosamente de este tanque a la atmósfera. Este tanque (R) es un elemento altamente ventajoso de esta realización en tanto que, dimensionado apropiadamente, en el caso de problemas de funcionamiento (fallo de la energía eléctrica, etc.), permite el drenaje rápido del aparato y el enfriamiento del secador (SE), sin el riesgo de degradación por recalentamiento del polímero que va a secarse.

45 Según una variante opcional ventajosa de la segunda realización, el fluido retirado en la base del tanque (R), que resulta del mezclado de los condensados y los fluidos motores, se recircula en modo lanzadera, por medio de un dispositivo de propulsión tal como una bomba, por ejemplo, a los eyectores (E1) y (E2) en los que sirven a su vez como fluido motor. Una proporción predominante (generalmente más de la mitad en volumen, preferiblemente más del 70% en volumen) de este fluido retirado que comprende los condensados (C) recirculado en modo lanzadera aguas abajo del tanque (R) sirve por tanto ventajosamente como fluido motor para el eyector (E2). El calor liberado por los gases al fluido retirado en la base del tanque (R) puede usarse, por medio de un intercambiador de calor, por ejemplo, para precalentar el aire de fluidización del secador (SE). Finalmente, puede reinyectarse parte del fluido retirado en la base del tanque (R) en el vapor de agua a baja presión suministrado a los elementos de calentamiento del secador (SE). Esta reinyección puede controlarse ventajosamente mediante un dispositivo convencional adecuado que controla la temperatura de dicho vapor de agua. El aparato según la invención por tanto comprende además preferiblemente medios para reinyectar al menos parte de los condensados (C) en el vapor de agua suministrado al secador (S). La tasa de flujo reinyectado, por ejemplo, puede ajustarse ventajosamente para obtener una temperatura del vapor de agua ligeramente superior (de 2 a 3°C superior) a la temperatura de saturación de vapor de agua correspondiente a la presión predominante en los elementos de calentamiento del secador (SE), de modo que el vapor de agua se satura cuando está en los elementos de calentamiento.

60 Una realización particular del aparato según la invención se ilustrará ahora con referencia al dibujo que acompaña a la presente descripción. Este dibujo consiste en la figura 1 adjunta, que muestra esquemáticamente una forma típica de ejecución del aparato según la invención, usado para secar de manera continua una "torta" de PVC.

65 Se introduce la "torta" de PVC que va a secarse, en la que el contenido en agua es de entre el 15 y el 30% en peso, en la cámara del secador 1 de lecho fluidizado por medio de la tubería 6 y un dispositivo de dispersión de "torta", no

## ES 2 527 421 T3

mostrado. Se introduce aire de fluidización, impulsado por la bomba (soplador) 9, en la cámara del secador 1 por medio de la tubería 8.

5 Se suministra a los elementos 12 de calentamiento del secador 1 vapor de agua de la unidad de producción de monómero de cloruro de vinilo, pasando sucesivamente dicho vapor de agua a través de la tubería 10 en la que está a una presión absoluta de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 10 bar, a través del dispositivo 26 de expansión en el que se lleva a la temperatura y la presión absoluta requeridas de modo que, cuando se transporta a los elementos de calentamiento por medio de la tubería 11, el vapor de agua en los mismos está en el estado de vapor de agua saturado.

10 Se retira el polvo de PVC secado tras pasar a través de los elementos 12 de calentamiento por medio de la tubería 6 bis. Se aspiran los condensados y los gases, que resultan del enfriamiento del vapor de agua en los elementos 12 de calentamiento, al exterior de estos elementos por medio del vacío creado por el eyector 3, y se transportan al separador 2 por medio de la tubería 13. Se aspiran los condensados a lo largo de la tubería 14 por el eyector 3. Se aspiran los gases a lo largo de la tubería 15 por el eyector 4. Se recogen estos fluidos, mezclados con los fluidos motores (véase a continuación) de los eyectores 3 y 4, por medio de las tuberías 16 y 17, en el tanque 5.

20 La porción de fluido no condensado en el tanque 5, que comprende la mayoría de los gases, escapa a la atmósfera por medio del orificio 5 bis. Se recircula la porción de fluido condensado en este tanque, que resulta del mezclado de los condensados y fluidos motores, transportada a la bomba 19 por medio del conducto 18, en modo lanzadera mediante esta bomba, por medio de las boquillas 20, 21 y 22, para servir como fluido motor en los eyectores 3 y 4 respectivamente, suministrándose a lo largo del camino a un intercambiador 23 de calor que precalienta el aire de fluidización que fluye en la tubería 8. Se extrae otra parte de este fluido condensado por medio de la tubería 24 y la válvula 25 de inyección al dispositivo 26 para regular la temperatura del vapor de agua suministrado a los elementos 25 12 de calentamiento. Una parte final del fluido condensado sale del aparato por medio de la tubería 27 y la válvula 28.

30 En la variante de la realización del aparato en la que el separador 2 es un condensador de mezcla (no mostrado gráficamente), se mezcla esta parte final del fluido condensado con el fluido que sale de los elementos 12 de calentamiento con el fin de enfriarlo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para el secado de un polímero derivado de cloruro de vinilo, cuya síntesis incluye al menos una etapa llevada a cabo en medio acuoso y que está en el estado de partículas sólidas cuyo contenido en agua es igual a o inferior al 50% en peso de polímero, que comprende una etapa de secado llevada a cabo en un secador de lecho fluidizado que contiene al menos un elemento de calentamiento en el que fluye un fluido de transferencia de calor, siendo dicho fluido de transferencia de calor vapor de agua a una presión absoluta que es igual a o menor que 4 bar.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el fluido de transferencia de calor es vapor de agua a una presión absoluta inferior a 1 bar.
3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el vapor de agua es vapor de agua saturado.
- 15 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el fluido de transferencia de calor es vapor de agua generado mediante desobrecalentamiento y, si puede aplicarse, expansión del vapor de agua que surge de una unidad que produce cloruro de vinilo a partir del cual se sintetiza el polímero.
- 20 5. Aparato que comprende al menos:
- un secador de lecho fluidizado (SE) equipado con al menos un elemento de calentamiento al que se le suministra vapor de agua (V) a una presión absoluta que es igual a o menor que 4 bar;
  - 25 - un separador (SP) para separar los gases (G) de los condensados (C) del vapor de agua (V) que sale del secador (SE);
  - un eyector (E1) para aspirar al exterior los condensados (C) producidos mediante la condensación del vapor de agua (V) aguas abajo del secador (SE);
  - 30 - un tanque (R) para recoger los condensados (C) que surgen del eyector (E1).
6. Aparato según la reivindicación 5, que comprende además un segundo eyector (E2) para aspirar al exterior los gases (G) que surgen del separador (SP).
- 35 7. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque el separador (SP) es un condensador de mezcla.
8. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque el separador (SP) es un deflegmador.
- 40 9. Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque el fluido motor del eyector (E2) consiste en una proporción predominante de fluido que comprende los condensados (C) recirculados en modo lanzadera aguas abajo del tanque (R).
- 45 10. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende además medios para reinyectar al menos parte de los condensados (C) en el vapor de agua suministrado al secador (SE).
11. Aparato según la reivindicación 5, usado para el secado de un polímero húmedo derivado de cloruro de vinilo.

Fig. 1

