

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 689**

51 Int. Cl.:

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 13/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

C08F 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2010** **E 10715255 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013** **EP 2425194**

54 Título: **Intercambiador de calor de haz tubular y procedimiento para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica**

30 Prioridad:

29.04.2009 EP 09159012

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

07.10.2013

73 Titular/es:

**STYROLUTION GMBH (100.0%)
Erlenstrasse 2
60325 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es:

**GÜNTHERBERG, NORBERT;
BARDON, RAINER;
HEINEN, HARTMUT;
SAUER, MICHAEL;
LEBER, LUDGER y
FISCHER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 424 689 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

Intercambiador de calor de haz tubular y procedimiento para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica

5 La invención se refiere a un intercambiador de calor de haz tubular para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación, que comprende en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical, donde los tubos están fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y se atraviesan por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la gravedad. Adicionalmente, la invención se refiere a procedimientos para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación en un intercambiador de calor de haz tubular así como al uso del intercambiador de calor de haz tubular en cuestión.

15 Los polímeros termoplásticos, tales como poliestireno (PS), PS modificado de manera resistente a impactos (HIPS) o copolímeros de estireno-acrilonitrilo (SAN) se preparan con frecuencia según el procedimiento de polimerización en disolución. Para obtener la parte reciclable polimérica, una etapa de procedimiento esencial consiste en la separación de sustancias volátiles de la disolución polimérica obtenida tras la polimerización, en particular de proporciones monoméricas que no han reaccionado, productos de reacción de bajo peso molecular (oligómeros), productos de descomposición, coadyuvantes y sobre todo disolventes.

El aislamiento de las sustancias volátiles de las disoluciones poliméricas se realiza con frecuencia mediante desgasificación, donde se transfieren las sustancias volátiles mediante aporte de calor y eventualmente reducción de la presión al estado gaseoso y en éste se separan de los polímeros fundidos.

25 Para la realización con equipo técnico de la desgasificación se conoce una multiplicidad de variantes de procedimiento, donde en particular en el intervalo de baja viscosidad y viscosidad media de disoluciones poliméricas que van a desgasificarse ha dado buen resultado especialmente la desgasificación en intercambiadores de calor de haz tubular. En este caso se trata de aparatos que son relativamente poco propensos a fallar, sin partes movidas mecánicamente.

Los intercambiadores de calor de haz tubular que pueden usarse para la desgasificación están constituidos, tal como también aparatos de haz tubular convencionales, por un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical (es decir dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera paralela a la dirección de la fuerza de la gravedad) que están fijados en los dos extremos respectivamente a una base de tubo. La disolución polimérica se alimenta a los tubos y se desgasifica en éstos; por el espacio revestido entre los tubos se conduce un portador de calor que calienta la disolución o masa fundida polimérica así como los productos de desgasificación de la disolución polimérica. En particular en caso de aparatos grandes, con una multiplicidad de tubos, es necesario para obtener una calidad del producto uniforme que se distribuya la disolución polimérica que va a desgasificarse en todos los tubos de manera uniforme.

El documento WO-A 02/00740, que divulga el preámbulo de la reivindicación 1, describe un intercambiador de calor de haz tubular para la desgasificación de disoluciones poliméricas en una primera etapa de desgasificación, donde para la distribución uniforme del flujo de sustancias que entra en el haz tubular puede preverse en los tubos individuales una placa distribuidora (placa perforada) que provoca una pérdida de presión elevada en el espacio delante de los tubos. El procedimiento debe hacerse funcionar en particular de modo que dentro de los tubos no estén previstos obturadores o estrechamientos, y de manera que por consiguiente sea baja la pérdida de presión del flujo en los tubos. Según el procedimiento del documento WO-A 02/00740 se conecta posteriormente al intercambiador de calor de haz tubular en una segunda etapa de desgasificación un desgasificador continuo que provoca una separación aún más extensa de las sustancias volátiles.

En los documentos WO-A 07/54504 y WO-A 07/42529 se describen intercambiadores de calor de haz tubular para la desgasificación de disoluciones poliméricas, que entre otras cosas para la generación de una reducción de la presión, preferentemente repentina, entre la entrada del tubo y la zona de desgasificación en el interior del tubo presentan elementos encastrados dentro de los tubos.

Con el uso de intercambiadores de calor de haz tubular conocidos y los procedimientos mencionados para la desgasificación de disoluciones poliméricas se produce de vez en cuando la formación de deposiciones y/o obstrucciones en el sitio de entrada de la disolución polimérica que va a desgasificarse en los tubos individuales del intercambiador de calor de haz tubular. Debido a ello se requiere en intervalos de tiempo regulares una limpieza de partes del intercambiador de calor de haz tubular o incluso el intercambio de tubos individuales y/o eventualmente de boquillas de entrada tubulares existentes. El resultado son tiempos de inactividad de varios días con pérdidas de producción y costes correspondientemente altos. Adicionalmente pueden separarse estas deposiciones y descargarse con el flujo de producto, pudiendo obstruir éstas los estrechamientos en la vía de transporte del flujo de producto y/o pudiendo permanecer en el polímero y contaminar éste.

Por tanto, el objetivo de la presente invención era encontrar intercambiadores de calor de haz tubular y procedimientos para la desgasificación de disoluciones poliméricas que en comparación con los dispositivos y procedimientos conocidos estén sujetos menos frecuentemente a paradas necesarias para la limpieza o el mantenimiento y que minimicen la proporción de contaminaciones visibles en el polímero.

De acuerdo con esto se encontraron los intercambiadores de calor de haz tubular mencionados anteriormente para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación, donde es esencial de la invención que en el lado superior de la base de tubo superior esté colocada una tela de alambre de varias capas (es decir al menos dos capas), cuya capa de malla más fina presenta un ancho de malla de 50 μm a 1000 μm .

Los intercambiadores de calor de haz tubular, procedimientos y usos de acuerdo con la invención permiten desgasificar disoluciones poliméricas con paradas para la limpieza o el mantenimiento menos frecuentes que lo que es posible con dispositivos y procedimientos conocidos y permiten preparar polímeros que presentan claramente menos impurezas visibles.

A continuación se describen los intercambiadores de calor de haz tubular, procedimientos y usos de acuerdo con la invención.

El experto conoce intercambiadores de calor de haz tubular para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación, que comprenden en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical, donde los tubos están fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y se atraviesan por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la fuerza de la gravedad, y se describen en la bibliografía (véanse por ejemplo los documentos WO-A 02/00740, WO-A 07/54504 y WO-A 07/42529).

El intercambiador de calor de haz tubular de acuerdo con la invención se diseña preferentemente de manera que el coeficiente de transferencia de calor en el lado del portador de calor ascienda a entre 500 y 2.000 $\text{W/m}^2/\text{K}$, preferentemente de 800 a 1.200 $\text{W/m}^2/\text{K}$.

El intercambiador de calor de haz tubular comprende preferentemente de 100 a 10000, preferentemente de 450 a 3500 tubos, de manera especialmente preferente de 1500 as 1700 tubos. La longitud de los tubos del intercambiador de calor de haz tubular se encuentra habitualmente en el intervalo entre 0,3 y 10 m, preferentemente entre 0,5 y 6 m, más preferentemente entre 1,0 y 3 m. Los tubos presentan preferentemente diámetros internos entre 5 y 30 mm, preferentemente entre 8 y 25 mm, más preferentemente entre 10 y 18 mm.

Para la distribución de la disolución polimérica en los tubos individuales del intercambiador de calor de haz tubular pueden colocarse una placa perforada o una base distribuidora en una forma de realización preferente entre la base de tubo superior y la tela de alambre de varias capas.

Los tubos del intercambiador de calor de haz tubular se calientan mediante un portador de calor líquido o gaseoso que fluye por el espacio revestido alrededor de los tubos. Con esto es posible que esté previsto un único circuito de portador de calor, sin embargo también es posible prever, en particular en el calentamiento con un portador de calor líquido, varios circuitos de portador de calor para garantizar zonas individuales, calentadas de manera distinta. Esto puede ser necesario en particular para separar distintos componentes con respectivamente distintas propiedades de desgasificación.

Como portadores de calor gaseosos son posibles por ejemplo vapor caliente o vapor de Diphyl. Preferentemente se usa un portador de calor líquido, en particular un aceite portador de calor.

Las temperaturas de portador de calor habituales se encuentran en el intervalo de 100°C a 380°C, preferentemente de 120°C a 350°C, mas preferentemente de 130°C a 340°C.

El extremo inferior de los tubos del intercambiador de calor de haz tubular desemboca en una zona de desgasificación, en la que se aplica un vacío con frecuencia en el intervalo de 5 a 100 mbar, preferentemente de 12 a 70 mbar, más preferentemente de 20 a 50 mbar.

En una forma de realización preferente del intercambiador de calor de haz tubular están dotados los tubos de boquillas de entrada y/o elementos encastrados para la reducción de la sección transversal de paso libre de los tubos. Ciertas formas de realización preferentes se describen por ejemplo en los documentos WO-A07/54504 y WO-A 07/42529.

Los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención pueden presentar adicionalmente distintos elementos encastrados en el espacio revestido para el control de la dirección de flujo del portador de calor, tal como se describe esto en el documento WO-A 07/42529.

En los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención está colocada, en el lado superior de la base de tubo superior, una tela de alambre de varias capas, cuya capa de malla más fina presenta un ancho de malla de 50 μm a 1000 μm , preferentemente de 100 μm a 800 μm , de manera especialmente preferente de 200 μm a 750 μm .

Todos los anchos de malla mencionados en el contexto de la presente invención son los segmentos libres más grandes entre respectivamente dos alambres de urdimbre paralelos adyacentes y respectivamente dos alambres de trama paralelos adyacentes o (en caso de telas de alambre con mallas no rectangulares) el segmento libre más grande entre los alambres de la tela que forman respectivamente una malla.

Las telas de alambre de varias capas se conocen en sí (por ejemplo por los documentos EP-A 1 400 337) y se ofrecen por ejemplo en el comercio para fines de filtración de masa fundida o como base de flujo para reactores de lecho fluidizado. Sin embargo pueden fabricarse también a partir de partes en sí conocidas.

Las telas de alambre estructuradas con varias capas de dos o tres o más, por ejemplo hasta 30 capas, preferentemente de 2 a 10 capas, son mecánicamente muy estables y por tanto preferentes. Se prefieren a este respecto telas de alambre estructuradas con varias capas, que tienen una capa de soporte (tejido de apoyo) tejida de manera basta de malla grande sin embargo mecánicamente estable y presentan capas intermedias y de filtro tejidas de manera cada vez más fina y de malla cada vez más estrecha montadas sobre ésta (las denominadas placas de material compuesto de tela de alambre metálico (MVP)). Las MVP preferentes tienen una capa de soporte con un ancho de malla de 1 mm a 15 mm, preferentemente de 2 mm a 10 mm, de manera especialmente preferente de 3 mm a 7 mm, y una o varias capas adicionales, de las cuales la capa de malla más fina presenta un ancho de malla de 50 μm a 1000 μm , preferentemente de 100 μm a 800 μm , de manera especialmente preferente de 200 μm a 750 μm .

Para la mayoría de las aplicaciones es preferente que la capa de malla más fina de la tela de alambre de varias capas esté opuesta a la base de tubo superior, es decir está dirigida al flujo de la disolución polimérica que va a desgasificarse.

La textura puede ser igual para todas las capas de la tela de alambre de varias capas. Sin embargo es posible también que la textura sea igual para algunas capas y se modifique entonces o se modifique entre capas. La textura y el número de capas se ajustan al respectivo objetivo, en particular a la resistencia mecánica necesaria o a las condiciones de presión.

Para aumentar la resistencia mecánica de las telas de alambre de varias capas, las capas individuales pueden sinterizarse entre sí.

Los materiales a partir de los cuales están fabricadas las telas de alambre de varias capas se ajustan al fin de uso. Por regla general se trata de aceros galvanizados o estañados no aleados, aceros de NiC(-carbono), aceros de Cr, aceros inoxidables tales como aceros martensíticos o austeníticos de los grupos de sustancias reciclables 1.43 (aceros de CrNi) o 1.44 (aceros de CrNiMo). Sin embargo se tienen en consideración también aceros altamente termoestables así como aquéllos de aleaciones de cobre, níquel, titanio o aluminio. También es posible que se usen materiales metálicos pulidos, en particular de lisos a lisos como un espejo. También son concebibles superficies metálicas que presentan el denominado efecto Lotus. La mayoría de las aplicaciones pueden cubrirse con los grupos de sustancias reciclables 1.40 a 1.45, entre los cuales se usan con más frecuencia aceros de cromo-níquel-molibdeno.

Las telas de alambre de varias capas pueden limpiarse fácilmente mediante lavado por contracorriente, cepillado o calcinación de residuos o deposiciones, dado que en general no se produce o se produce sólo poca carga profunda dentro de las capas de tejido.

Los procedimientos de acuerdo con la invención para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación en un intercambiador de calor de haz tubular, donde el intercambiador de calor de haz tubular comprende en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical y donde los tubos están fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y se atraviesan por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la fuerza de la gravedad, es decir de arriba abajo, y donde mediante reducción de la presión y aporte de calor dentro de los tubos se realiza la desgasificación de la disolución polimérica, se caracterizan por que las formas de realización descritas anteriormente de los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención se usan como dispositivo para la desgasificación.

La disolución polimérica que va a desgasificarse habitualmente procede directamente del reactor de polimerización, por ejemplo una caldera agitadora accionada de manera continua, una cascada de calderas agitadoras o un reactor tubular y se encuentra bajo la presión y la temperatura que corresponden en gran parte a las condiciones de polimerización. Sin embargo es posible también aumentar el nivel de presión y temperatura en comparación con las

condiciones de polimerización mediante unidades que generan presión, por ejemplo bombas de fusión, prensas extrusoras etc. y eventualmente intercambiadores de calor.

Son habituales en particular temperaturas de entrada en el intercambiador de calor de haz tubular entre 100°C y 300°C, preferentemente entre 120°C y 280°C, más preferentemente entre 150°C y 250°C y presiones de entrada en la zona entre 5 y 80 bar absolutos, preferentemente entre 8 y 60 bar absolutos, más preferentemente entre 10 y 40 bar absolutos. Otros detalles del procedimiento se divulgaron ya anteriormente en la descripción de los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención (por ejemplo temperaturas del portador de calor, presiones preferentes en la zona de desgasificación etc.) y pueden aplicarse de manera correspondiente para los procedimientos de acuerdo con la invención.

La disolución polimérica que se alimenta al intercambiador de calor de haz tubular para fines de desgasificación tiene habitualmente un contenido polimérico entre el 50% y el 95% en peso de la disolución polimérica, preferentemente entre el 45% y el 90% en peso y más preferentemente entre el 60% y el 85% en peso.

Los rendimientos habituales para la disolución polimérica son entre 0,5 y 30 kg de disolución polimérica por hora y tubo, preferentemente entre 1 y 25 kg de disolución polimérica por hora y tubo, más preferentemente entre 2 y 20 kg de disolución polimérica por hora y tubo.

En una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención se realiza tras la desgasificación de la disolución polimérica en el intercambiador de calor de haz tubular otra etapa de desgasificación para la eliminación de sustancias volátiles que aún quedan de la disolución polimérica en un desgasificador continuo. La otra configuración de los procedimientos de desgasificación de dos etapas se conoce por el experto básicamente y se describe por ejemplo en el documento WO-A 02/00740.

El contenido de la disolución polimérica en sustancias volátiles, por ejemplo monómeros residuales, oligómeros o disolventes, antes de la desgasificación puede oscilar en amplios intervalos y depende mucho del tipo de polímero y del tipo de procedimiento de preparación. Para una disolución de SAN preparada según el procedimiento de polimerización en disolución, el contenido en sustancias volátiles puede encontrarse por ejemplo en el intervalo del 20% en peso al 80% en peso, preferentemente del 30% en peso al 70% en peso, de manera especialmente preferentemente del 40% en peso al 60% en peso (respectivamente con respecto al peso total de la disolución polimérica y determinado por medio de cromatografía de gases).

El contenido de la disolución polimérica o de la masa fundida polimérica en sustancias volátiles tras la desgasificación en los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención se encuentra por regla general en el intervalo de 100 ppm a 10000 ppm, preferentemente de 150 ppm a 3000 ppm, de manera especialmente preferentemente de 200 ppm a 1000 ppm (respectivamente con respecto al peso total de la disolución o masa fundida polimérica y determinado por medio de cromatografía de gases).

Mediante la etapa de desgasificación adicional descrita en un desgasificador continuo, que puede realizarse tras la desgasificación en los intercambiadores de calor de haz tubular de acuerdo con la invención, puede conseguirse una disminución aún más amplia de sustancias volátiles.

El procesamiento de la masa fundida polimérica desgasificada para dar por ejemplo granulado o piezas moldeadas se conoce por el experto y se describe en la bibliografía.

Los intercambiadores de calor de haz tubular, procedimientos y usos de acuerdo con la invención permiten desgasificar disoluciones poliméricas con paradas para la limpieza o el mantenimiento menos frecuentes que lo que es posible con dispositivos y procedimientos conocidos. Además, los intercambiadores de calor de haz tubular, procedimientos y usos de acuerdo con la invención permiten preparar polímeros que presentan claramente menos impurezas visibles. Adicionalmente, las telas de alambre de varias capas producen una distribución más uniforme de la disolución polimérica en los tubos individuales del intercambiador de calor de haz tubular.

La invención se explica en más detalle a continuación por medio de ejemplos.

Ejemplos:

Ejemplo V-1 (para la comparación):

Una disolución de SAN preparada mediante polimerización en disolución se desgasificó en condiciones habituales en un intercambiador de calor de haz tubular que comprendía en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical, donde los tubos estaban fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y estaban atravesados por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la fuerza de la gravedad. Para la distribución de flujo más uniforme estaba dotado cada tubo en su abertura de entrada de un elemento encastrado para la reducción de la sección transversal de paso libre de los

tubos, denominándose a continuación “tapón”, que se ha dotado de un orificio central de 1,8 mm de diámetro y de manera paralela a la fuerza de gravedad con una longitud de orificio de 25 mm. Se proporcionó una mezcla del 65% en peso de SAN y del 35% en peso de componentes volátiles (que comprenden disolventes y monómeros residuales tales como estireno, acrilonitrilo y etilbenceno) a una temperatura de 170°C en la base de tubo superior del intercambiador de calor de haz tubular. El rendimiento por tapón ascendía a 6,2 kg/h, la presión ascendía delante del tapón a 30 bar, después del tapón a 1 bar. El intercambiador de calor de haz tubular estaba subdividido en tres zonas de calentamiento (150°C/195°C/330°C). La temperatura del tapón de descarga por debajo de la base de tubo inferior del intercambiador de calor de haz tubular ascendía a 250°C, la presión en este tapón de descarga ascendía a 30 mbar. El contenido residual en sustancias volátiles de la masa fundida polimérica obtenida tras la desgasificación en el intercambiador de calor de haz tubular ascendía a 856 ppm (con respecto al peso total de la masa fundida polimérica y determinado por medio de cromatografía de gases). El tiempo de funcionamiento hasta la aparición de un contenido ya no aceptable en impurezas visibles en el polímero ascendía a de 6 a 12 meses.

Ejemplo 2:

La misma disolución de SAN usada como en el ejemplo V-1 preparada mediante polimerización en disolución se desgasificó en condiciones idénticas por lo demás al ejemplo V-1 en un intercambiador de calor de haz tubular que se diferenciaba del intercambiador de calor de haz tubular usado en el ejemplo V-1 únicamente por la presencia de una tela de alambre de varias capas, cuya capa de malla más fina presentaba un ancho de malla de 500 µm, en el lado superior de la base de tubo superior. El contenido residual en sustancias volátiles de la masa fundida polimérica obtenida tras la desgasificación en el intercambiador de calor de haz tubular ascendía a 847 ppm (con respecto al peso total de la masa fundida polimérica y determinado por medio de cromatografía de gases). El tiempo de funcionamiento hasta la aparición de un contenido ya no aceptable en impurezas visibles en el polímero ascendía a de 24 a 30 mese.

Ejemplo V-3 (para la comparación)

La misma disolución de SAN usada como en el ejemplo V-1 preparada mediante polimerización en disolución se desgasificó en condiciones idénticas por lo demás al ejemplo V-1 en un intercambiador de calor de haz tubular que se diferenciaba del intercambiador de calor de haz tubular usado en el ejemplo V-1 únicamente por la presencia de un filtro de masa fundida habitual en el comercio con una anchura de poro de 250 µm en el conducto de derivación conectado posteriormente al intercambiador de calor de haz tubular. Tras un tiempo de ejecución de varias semanas debía cambiarse el filtro de masa fundida cada vez con más frecuencia. El intercambiador de calor de haz tubular debía desconectarse y limpiarse debido a obstrucciones de una parte del tapón tras un espacio de tiempo comparable como en el ejemplo V-1 (6-12 meses).

En la desgasificación de acuerdo con la invención de acuerdo con el ejemplo 2, los tiempos de funcionamiento sin perturbaciones entre dos paradas debido a trabajos de limpieza y mantenimiento necesarios en el intercambiador de calor de haz tubular eran de dos a tres veces más largos que en las desgasificaciones de acuerdo con el ejemplo V-1 y el ejemplo V-3 realizado incluso con gasto de equipo técnico adicional.

Los ejemplos demuestran que los intercambiadores de calor de haz tubular, procedimientos y usos permiten desgasificar disoluciones poliméricas con paradas para la limpieza o el mantenimiento menos frecuentes y permiten preparar polímeros con un contenido bajo aceptable en impurezas visibles durante tiempos de funcionamiento sin perturbaciones de dos a tres veces más largos que lo que es posible con dispositivos y procedimientos conocidos.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor de haz tubular para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación, que comprende en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical, donde los tubos están fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y se atraviesan por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la fuerza de la gravedad, **caracterizado por que** en el lado superior de la base de tubo superior está colocada una tela de alambre de varias capas, cuya capa de malla más fina presenta un ancho de malla de 50 μm a 1000 μm .
2. Intercambiador de calor de haz tubular según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la tela de alambre de varias capas comprende una capa de soporte con un ancho de malla de 1 mm bis 15 mm y una o varias capas adicionales, de las cuales la capa de malla más fina presenta un ancho de malla de 50 μm a 1000 μm .
3. Intercambiador de calor de haz tubular según las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** la capa de malla más fina de la tela de alambre de varias capas se encuentra opuesta a la base de tubo superior.
4. Intercambiador de calor de haz tubular según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los tubos están dotados de boquillas de entrada y/o elementos encastrados para la reducción de la sección transversal de paso libre de los tubos.
5. Intercambiador de calor de haz tubular según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** entre la base de tubo superior y la tela de alambre de varias capas está colocada una placa perforada o una base distribuidora.
6. Procedimiento para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación en un intercambiador de calor de haz tubular, donde el intercambiador de calor de haz tubular comprende en un espacio revestido atravesado por un portador de calor fluido un haz de tubos dispuestos de manera paralela uno con respecto a otro y de manera vertical, y donde los tubos están fijados respectivamente con su extremo superior en una base de tubo superior y con su extremo inferior en una base de tubo inferior y se atraviesan por la disolución polimérica que va a desgasificarse en dirección de la fuerza de la gravedad, y donde mediante la reducción de la presión y el aporte de calor dentro de los tubos se realiza la desgasificación de la disolución polimérica, **caracterizado por que** se usa un intercambiador de calor de haz tubular de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** tras la desgasificación de la disolución polimérica en el intercambiador de calor de haz tubular se realiza otra etapa de desgasificación para la separación de sustancias volátiles que quedan aún de la disolución polimérica en un desgasificador continuo.
8. Uso del intercambiador de calor de haz tubular según una de las reivindicaciones 1 a 5 para la separación de sustancias volátiles de una disolución polimérica mediante desgasificación.