



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 377**

51 Int. Cl.:
B01D 19/00 (2006.01)
C08F 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01923340 .2**
96 Fecha de presentación : **21.03.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1268026**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2003**

54 Título: **Precalentador para soluciones de polímeros y método de precalentado correspondiente.**

30 Prioridad: **21.03.2000 US 190990 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2009

73 Titular/es: **Sulzer Chemtech AG.**
Hegifeldstrasse 65
8404 Winterthur, CH

72 Inventor/es: **Streiff, Felix, A. y**
Wepener, Angelia, M.

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Precalentador para soluciones de polímeros y método de precalentado correspondiente.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al procesamiento de soluciones de polímeros y, en particular, a equipo y metodología de proceso para precalentar soluciones de polímeros/disolventes y desvolatilizar al menos parcialmente las mismas antes de la desvolatilización final a vacío del polímero fundido con tiempo de resistencia corto y caída a baja presión.

El estado de la técnica anterior

Los pre-calentadores para calentar soluciones de polímeros que proceden de un reactor de polimerización antes de la desvolatilización a vacío son bien conocidos. La metodología de la técnica anterior se caracteriza con frecuencia por el uso de equipo de proceso, tal como precalentadores de intercambiadores de calor de tubos múltiples (MTHE), con o sin (elementos de mezcla) internos. Sin embargo, tal equipo con frecuencia se caracteriza por inestabilidades de flujo debidas a la impulsión de la solución de polímeros, diámetros grandes de la envoltura y laminas de tubos gruesas que conducen a costos elevados, calentamiento excesivo en condiciones de desconexión debido a una única zona de calefacción fija, expansión térmica durante procesos de combustión y procedimientos difíciles de mantenimiento y de limpieza. Otros dispositivos de precalentamiento de la técnica anterior incluyen tubos de aletas especialmente diseñados que están montados directamente en la cámara de desvolatilización. Un dispositivo de este tipo se describe en la publicación de patente europea N° 0 352 727 B1. Sin embargo, tales dispositivos pre-calentadores son muy costosos y requieren tiempos de residencia muy largos, una condición del proceso que conduce con frecuencia a degradación del producto. Muchos dispositivos de la técnica anterior se caracterizan también por caída excesiva de la presión.

Además, se conocen intercambiadores de calor, tal como se describen en la patente de los Estados Unidos N° 4.314.606 (reactor SMRTM) como reactores o refrigeradores para polímeros. El diseño de la norma SMRTM tiene una resistencia grande al líquido y, por lo tanto, un tiempo de residencia grande. Debido al diseño típico de SMRTM, el flujo de fluido de servicio debe ser bajo con el fin de mantener la caída de la presión de fluido de servicio en límites aceptables. Si se utilizase el diseño de la norma SMRTM como un precalentador de desvolatilización de polímero, el tiempo de residencia estaría típicamente entre 5 y 20 minutos, lo que reduciría la calidad del polímero.

El documento AT 303776 describe un intercambiador de calor que tiene un haz de tubos, cada uno de los cuales se extiende en un plano perpendicular al flujo del medio que pasa sobre los tubos, y cada uno de los cuales tienen porciones de tubo curvadas interconectadas con porciones de tubo paralelas rectas. Este intercambiador de calor no está adaptado para uso como un precalentador de desvolatilización de polímero.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo precalentador de desvolatilización de polímero y una metodología que soluciona los problemas planteados durante el uso de dispositivos de la técnica anterior, como se ha descrito más arriba. En particular, la invención proporciona un precalentador y metodología, por los que se reducen al mínimo el coste del equipo, la caída de la presión, el tiempo de residencia, la distribución pobre de la temperatura y la inestabilidad de flujo. De acuerdo con los conceptos y principios de la invención, el precalentador de desvolatilización de polímero mejorado comprende un recipiente hueco vertical alargado que define una cámara de calefacción que tiene un extremo superior, un extremo inferior y un eje longitudinal que se extiende entre los extremos. El recipiente incluye también una entrada para una solución de polímero/disolvente localizada adyacente al extremo superior o al extremo inferior de la cámara y una salida de polímero fundido localizada adyacente al extremo inferior o al extremo superior de la cámara. El precalentador de la invención incluye, además, al menos un haz de tubos de calefacción en la cámara.

El haz incluye al menos dos tubos de calefacción de serpentina alargados, cada uno de los cuales está dispuesto en una configuración que tiene un eje principal que se extiende a través de la cámara en una dirección transversal al eje longitudinal de la cámara. Cada tubo está colocado de tal manera que la solución de polímero/disolvente dependiente en la cámara entra en contacto de transferencia de calor con una superficie exterior de la misma a medida que la solución de polímero/disolvente fluye a lo largo de una trayectoria que se extiende desde la entrada de solución de polímero/disolvente hacia la salida de polímero. De acuerdo con los aspectos amplios de la invención, cada tubo incluye una pluralidad de porciones de tubo curvadas y una pluralidad de porciones de tubo de unión que interconectan las porciones de tubo curvadas.

Las porciones de tubo curvadas y/o las porciones de tubo de unión pueden estar dispuestas en un plano común, y tal plano puede estar dispuesto con preferencia en paralelismo esencial con relación al eje longitudinal de la cámara. Idealmente, la configuración espacial exterior de cada tubo puede ser esencialmente rectangular, para presentar de esta manera una pareja de bordes opuestos, cada uno de los cuales está dispuesto en paralelismo esencial con el eje principal de la configuración de los tubos.

En una forma particularmente preferida de la invención, las porciones de tubo de unión pueden estar dispuestas en paralelismo esencial relativamente entre sí y las mismas pueden estar alargadas y dispuestas de tal manera que se extienden transversalmente con relación al eje principal de la configuración de tubo.

Sería deseable que el haz pudiera incluir más de dos tubos y tales tubos pueden estar dispuestos en planos paralelos adyacentes respectivos. Además, los tubos pueden tener entradas y salidas respectivas de medios de calefacción, que se proyectan a través de una pared del recipiente. Los tubos pueden estar dispuestos con preferencia de tal manera que la entrada de medios de calefacción de uno de los tubos está adyacente a la salida de medios de calefacción del otro tubo, y viceversa. Por lo tanto, los medios de calefacción introducidos en las entradas de medios de calefacción de tubos adyacentes horizontalmente fluyen a través de los tubos en direcciones opuestas. De forma todavía más deseable, el precalentador puede incluir al menos dos de los haces de la cámara. Uno de los haces puede estar colocado por encima del otro haz. Idealmente, los haces pueden estar orientados de tal manera que los ejes principales de los tubos de calefacción de serpentinas alargados de uno de los haces están desviado angularmente del eje longitudinal de la cámara con relación al eje principal de los tubos de calefacción de serpentina alargados del otro haz.

De acuerdo con una forma preferida de la invención, el recipiente y, por lo tanto, la cámara tienen cada uno de ellos una configuración de la sección transversal horizontal rectangular, con preferencia cuadrada. Además, el precalentador de la invención puede incluir también un distribuidor de entrada localizador en el extremo superior de la cámara para distribuir de una manera uniforme el flujo de solución de polímero/disolvente a través de una porción superior de un haz superior y/o un distribuidor de salida localizado en el extremo inferior de la cámara. Idealmente, el distribuidor de salida puede incluir una pluralidad de aberturas para dividir el polímero fundido en una pluralidad de coladas a medida que abandona la cámara para incrementar el área de la superficie del polímero fundido y de esta manera mejorar la retirada de disolvente desde allí en la cámara de desvolatilización a vacío.

La invención proporciona, además, un método para precalentar una solución de polímero/disolvente antes de la introducción del mismo en una cámara de desvolatilización a vacío. Tal método incluye las etapas de introducir una solución de polímero/disolvente en el precalentador descrito anteriormente a través de su entrada de solución de polímero/disolvente, calentar la solución permitiendo que la misma descienda o ascienda a través de la cámara y entre en contacto con las superficies exteriores de los tubos de calefacción de serpentina alargados y recuperar un plástico fundido caliente en la salida de polímero fundido de la cámara del precalentador. De acuerdo con otro de sus aspectos, la invención proporciona un método para precalentar y desvolatilizar una solución de polímero/disolvente que comprende introducir una solución de polímero/disolvente en el precalentador a través de su entrada de solución de polímero/disolvente, calentar la solución y desvolatilizar al menos parcialmente el polímero permitiendo que la solución descienda o ascienda a través de la cámara del precalentador y entre en contacto con las superficies exteriores de los tubos de calefacción en serpentina alargados, y dirigir el polímero caliente y al menos parcialmente desvolatilizado a través de la salida de polímero fundido del precalentador y dentro de la cámara de desvolatilización a vacío. Idealmente, el polímero fundido se puede dividir en una pluralidad de coladas individuales antes de que el mismo sea dirigido a la cámara de desvolatilización para incrementar el área superficial del polímero y mejorar la operación de desvolatilización.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado, parcialmente en la sección transversal, que ilustra un precalentador para una solución de polímero/disolvente que incorpora los conceptos y principios de la invención.

La figura 2 es una vista en planta superior, parcialmente en la sección transversal, del precalentador de la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática del precalentador y del equipo de proceso asociado para ilustrar la metodología de la invención.

La figura 4 es una vista en alzado ampliada de un tubo de calefacción individual de serpentina alargado, que es un componente del precalentador de la figura 1; y

La figura 5 es una vista esquemática en alzado de un precalentador alternativo, en el que la solución de polímero/disolvente es introducida por la parte inferior y el polímero fundido sale por la parte superior.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

Un precalentador de desvolatilización de polímero, que incorpora los principios y conceptos de la invención se ilustra en la figura 1 de los dibujos, en los que se identifica en sentido amplio por el número de referencia 10. El precalentador 10 incluye un recipiente hueco vertical alargado 12 que puede tener una configuración de la sección transversal horizontal generalmente rectangular, que proporciona una cámara de calefacción 14 que puede tener también una configuración de la sección transversal horizontal generalmente rectangular.

El precalentador 10 está provisto con una entrada 16 para una solución de polímero/disolvente dispuesta en el extremo superior 18 de la cámara 14 y una salida de polímero fundido 20 (ver la figura 3) dispuesta en el extremo inferior 22 de la cámara 14. Como se puede ver, el recipiente 12 y la cámara 14 comparten un eje longitudinal 24 que se extiende entre los extremos 18, 22.

ES 2 321 377 T3

El precalentador 10 incluye también una pluralidad de haces de tubos de calefacción 26, 28 y 30 dispuestos verticalmente en serie, montados dentro de la cámara 14. Aunque en la forma de realización ilustrada en los dibujos, se incluyen tres haces de este tipo, se apreciará por los técnicos en la materia que el número real puede variar desde uno hasta cinco o más, en función de las necesidades de una aplicación dada. Excepto la orientación, que se explicará más adelante, cada uno de los haces 26, 28 y 30 son esencialmente iguales. De acuerdo con ello, por conveniencia, solamente se describirá aquí un haz 26.

El haz 26 incluye una pluralidad de tubos de calefacción de serpentina alargados 32 y 34. Estos tubos 32 y 34 son esencialmente idénticos, a excepción de la orientación, que se explicará más adelante. De acuerdo con ello, solamente se describirá aquí en detalle el tubo 32. Como se puede ver en la figura 4, el tubo 32 está formado por una pluralidad de porciones de tubo curvadas, acodadas o en forma de U 36 y una pluralidad de porciones de tubo alargadas 38 esencialmente rectas, que interconectan las porciones curvadas 36, como se muestra. Las porciones 36, 38 están dispuestas para proporcionar al tubo 32 una configuración generalmente rectangular, que tiene un eje principal 40 que se extiende a través de la cámara 14 en una dirección transversal al eje longitudinal 24. (Ver la figura 1). La configuración espacial exterior generalmente rectangular del tubo 32 presenta una pareja de bordes 42, 44 opuestos, cada uno de los cuales está dispuesto con preferencia en paralelismo esencial con relación al eje principal 40 del tubo 32.

Con referencia adicional a la figura 4, se puede ver que unas porciones de tubo de unión 38 son alargadas y están dispuestas para extenderse transversalmente con relación al eje principal 40 en paralelismo esencial relativamente entre sí. Las porciones de tubo curvadas 36 y las porciones de tubo de unión 38 de cada tubo 32 están dispuestas todas preferentemente en un plano común, como se muestra en la figura 4. Y como se puede ver a partir de la figura 1, tales planos comunes respectivos de los diversos tubos 32, 34 están dispuestos en paralelismo esencial con relación al eje longitudinal 24. Esto se aplica para los planos de cada uno de los tubos 32, 34, que forman cada uno de los haces 26, 28 y 30 del calentador 10. Por lo tanto, con referencia particular a la figura 2, se puede ver que cada uno de los tubos 32 de cada uno de los haces 26, 28 y 30 está dispuesto en un plano que está adyacente a un plano paralelo que contiene un tubo 34, viceversa.

Como se ha mencionado anteriormente, los tubos 32 y 34 son idénticos, a excepción de sus orientaciones individuales. Por lo tanto, los tubos 32 y 34 tienen entradas 46 de medios de calefacción respectivas y salidas 48 de medios de calefacción respectivas, que se proyectan a través de paredes 50, 52 respectivas del recipiente 12. Los tubos 32 y 34 están dispuestos de tal manera que la entrada de medios de calefacción 46 de uno de los tubos está adyacente a la salida de medios de calefacción 48 del tubo en un plano adyacente y viceversa, de manera que los medios de calefacción introducidos en las entradas de medios de calefacción 46 de los tubos fluyen a través del haz respectivo en las direcciones opuestas a los medios de calefacción introducidos en las entradas de medios de calefacción 46 de los tubos 34, y viceversa. Los técnicos en la materia podrán configurar colectores adecuados para alojar flujos de fluidos de servicio desde la izquierda hacia la derecha y desde delante hacia atrás así como desde la derecha hacia la izquierda y desde atrás hacia delante, alternativamente, para reducir al mínimo cualquier distribución de la temperatura en la sección transversal de la cámara del precalentador.

Con referencia a la figura 1, se puede ver que los tubos 32, 34 están dispuestos en la cámara 14 de tal manera que la solución de polímero/disolvente que entra en el recipiente 12 a través de la entrada 16 descenderá a través de la cámara 14 y entrará en contacto de transferencia de calor con las superficies exteriores 32a, 34a de los tubos 32, 34, a medida que la solución de polímero/disolvente fluye a lo largo de una trayectoria mostrada por las flechas 50 que se extienden generalmente a lo largo del eje longitudinal 24 desde la entrada de solución de polímero/disolvente 16 y hacia la salida de polímero 20.

Como se puede ver en la figura 1, los haces 26, 28 y 30 están dispuestos en serie a lo largo del eje 24 y los mismos están dispuestos uno sobre el otro. Estos haces están orientados también de tal manera que los ejes principales 40 de los tubos de calefacción de serpentina alargados 32, 34 del haz 28 están desviados angularmente del eje 24 con relación a los ejes principales 40 de los tubos de calefacción de serpentina alargados 32, 34 de los haces 26 y 30. Con esta disposición, se facilita el control separado del flujo lateral de servicio y de la temperatura. Es decir, que cada uno de los haces 26, 28 y 30 puede estar provisto con un flujo controlado separadamente de medios de calefacción. Con esta característica de división del precalentador en paquetes de calefacción individuales, la velocidad del fluido de servicio y la trayectoria de flujo se pueden controlar de tal manera que la caída de la presión del lado de servicio no es mayor que aproximadamente 3 bares.

De una manera deseable, el precalentador 10 puede incluir un distribuidor de entrada 52 localizado en el extremo superior 18 de la cámara 14 para distribuir de una manera uniforme el flujo de la solución de polímero/disolvente a través de una porción superior 54 del haz 26. Para asegurar una buena distribución, el distribuidor puede adoptar la forma de una placa perforada con al menos la misma caída de la presión que el haz de calefacción. Esta característica puede ser particularmente útil en el caso de que la situación combinada de la caída de baja presión a través de la cámara y la impulsión de disolvente pueda dar lugar a una distribución no uniforme del flujo en el calentador.

El precalentador 10 puede incluir también un distribuidor de salida 56 localizado en el extremo inferior 22 de la cámara 14. (Ver la figura 3). Como es deseable, el distribuidor de salida 56 puede incluir una pluralidad de aberturas 58 para dividir el polímero fundido en una pluralidad de coladas 60 a medida que el mismo sale desde la cámara 14 para caer en una cámara de desvolatilización a vacío 62 posicionada debajo del precalentador 10, como se puede ver en la

ES 2 321 377 T3

figura 3. Con el fin de asegurar una operación estable, la distribución 56 puede proporcionar de una manera deseable una caída de la presión de hasta aproximadamente 0,2 bares.

De acuerdo con la invención, los tubos 32, 34 pueden tener con preferencia un diámetro exterior de 13,5 mm o menos. Típicamente, se pueden utilizar tubos de 8 mm en un recipiente grande que tiene un diámetro de 500 mm o menos. La configuración de los tubos puede ser de una manera deseable tal que la distancia entre los bordes 42 y 44 está aproximadamente dentro del intervalo desde aproximadamente 100 hasta 300 mm. Como se ha descrito anteriormente, los tubos 32, 34 se extienden desde un lado hasta el otro lado a través de la cámara 14 y de una manera ideal no se proporciona retorno con el fin de mantener la caída de la presión en el lado de servicio por debajo de 4 bares. Esta caída de baja presión en combinación con un tiempo de residencia para el polímero en la cámara inferior a 1 minuto es deseable para facilitar la impulsión temprana durante la calefacción, un factor que es responsable, como se muestra por la experiencia práctica, de producir polímero de alta calidad con una distribución estrecha del peso molecular y sin degradación.

El precalentador descrito anteriormente está dispuesto para operación de flujo descendente. Sin embargo, puesto que los vapores de separación tienden a fluir hacia arriba, en algunos casos puede ser deseable el flujo ascendente de la solución de polímero/disolvente. En tal caso, se puede retirar el polímero fundido desde la cámara lateralmente a través de un tubo colector o similar y se puede introducir en una cámara de desvolatilización a vacío montada sobre el lado superior del recipiente. Esta configuración se ilustra de forma esquemática en la figura 5, en la que el precalentador está identificado por el número de referencia 110, la entrada de polímero/disolvente por el número de referencia 112, la salida de polímero fundido por el número de referencia 114 y la cámara de desvolatilización por el número de referencia 116.

Como una disposición alternativa, se puede concebir que el precalentador de la invención esté instalado dentro de la cámara de desvolatilización a vacío. En tal caso, es deseable que el precalentador esté equipado con una ayuda para la eliminación de vapor.

Como se ha descrito anteriormente, el recipiente 12 es rectangular y con preferencia cuadrado. Como se apreciará por los técnicos en la materia, los haces de calefacción y los tubos de la invención pueden estar instalados también en una carcasa redonda. En tal caso, pueden ser necesarios tubos de serpentina individuales que tienen diferentes longitudes, según se requiera por la forma redonda, para rellenar la sección transversal completa. En este caso, el flujo a través de los tubos individuales puede ser controlado por orificios en los tubos según se requiera para controlar caudales de flujo respectivos en cada tubo.

El funcionamiento del precalentador de la invención se explica con referencia a la figura 3. En la figura 3, los haces 26, 28 y 30, las entradas de flujo de servicio 46 y las salidas de flujo de servicio 48 se muestran esquemáticamente. En funcionamiento, una solución de polímero/disolvente que contiene desde aproximadamente 20.000 hasta 30.000 lbs (9072 a 13608 kgs) por hora de un polímero de estireno acrilonitrilo en una solución de disolvente de hexano es introducida en el precalentador a través de las entradas 16 a una temperatura de aproximadamente 129°C y una presión de aproximadamente 6 a 8 bares. La solución puede contener con preferencia aproximadamente 55% en peso de sólidos. La sección transversal horizontal disponible para el flujo de fluido descendente a través de cada uno de los haces 26, 28 y 30 es aproximadamente 15 metros cuadrados.

La caída de la presión a través del distribuidor superior 52 puede estar aproximadamente entre 3 y 5 bares y la caída de la presión total a través de los haces 26, 28 y 30 puede ser aproximadamente 2 bares. La caída de la presión a través del distribuidor inferior 58 puede ser aproximadamente 0,2 bares. La presión en la cámara de impulsos 52 se puede mantener de una manera deseable por debajo de aproximadamente 0,1 bar.

El fluido de servicio, que puede ser de una manera deseable aceite caliente, se puede introducir en entradas 46 a una temperatura de aproximadamente 330°C, una presión de aproximadamente 3 bares y un caudal de flujo de aproximadamente 120 gpm. El fluido de servicio puede abandonar las salidas 48 a una temperatura de aproximadamente 289°C y una presión de aproximadamente 1 bar.

El tiempo de residencia de la solución de polímero en la cámara 14 puede ser aproximadamente de 35 segundos y las coladas de polímero 60 que abandonan la cámara 14 para entrar en la cámara de impulsos 62 pueden estar a una temperatura de aproximadamente 185°C y pueden tener un contenido de sólidos de aproximadamente 96%.

Más ampliamente, la invención puede ser útil en conexión con la desvolatilización de cualquier tipo de polímero que es soluble en un disolvente. Por ejemplo, estireno acrilonitrilo, poliestireno y polietileno pueden ser todos desvolatilizados utilizando los principios y conceptos de la invención. Hexano y otros disolventes orgánicos se pueden utilizar como disolvente. De una manera deseable, la solución de polímero/disolvente de entrada puede contener desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 80 % en peso de sólidos, puede tener una viscosidad desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 100 Pa.s, puede tener una temperatura desde aproximadamente 120 hasta aproximadamente 160°C y un caudal de flujo desde aproximadamente 50.000 libras (22680 kg) por hora de sólidos poliméricos. El polímero que abandona el precalentador de la invención puede tener una temperatura desde aproximadamente 150 hasta aproximadamente 280°C después de la impulsión y una viscosidad desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 5000 Pa.s.

ES 2 321 377 T3

El fluido de servicio puede ser, por ejemplo, aceite caliente, agua caliente o vapor a una temperatura desde aproximadamente 200 a 350°C. Con preferencia, el tiempo de residencia del polímero en la cámara del precalentador puede ser inferior a 2 minutos, e idealmente puede ser inferior a aproximadamente 50 segundos. La caída de la presión total a través del precalentador puede ser de una manera deseable inferior a 5 bares aproximadamente.

5

De acuerdo con la presente invención, se puede procesar una solución de polímero/disolvente para eliminar el disolvente, el monómero no reaccionado y los oligómeros de bajo peso molecular en condiciones en las que se reducen al mínimo tanto la caída de la presión como también la degeneración del producto polimérico.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un precalentador de desvolatilización de polímero, que comprende:

un recipiente hueco vertical alargado (12) que define una cámara de calefacción (14) que tiene un extremo superior (18), un extremo inferior (22), y un eje longitudinal (24) que se extiende entre dichos extremos, incluyendo dicho recipiente una entrada (16) para una solución de polímero/disolvente en uno de sus extremos y una salida de polímero fundido (20) en su otro extremo; y

al menos un haz de tubos de calefacción (26, 28, 30) en dicha cámara, incluyendo dicho haz al menos dos tubos de calefacción de serpentina alargados (32, 34), estando dispuesto cada tubo en una configuración que tiene un eje principal (40) que se extiende a través de dicha cámara (14) en una dirección transversal a dicho eje longitudinal (24), estando colocado dicho tubo de tal forma que dicha solución de polímero/disolvente entra en contacto de transferencia de calor con una superficie exterior del mismo a medida que la solución de polímero/disolvente fluye a lo largo de una trayectoria que se extiende generalmente a lo largo de dicho eje longitudinal desde dicha entrada de polímero/disolvente (16) hacia dicha salida de polímero (20), comprendiendo dicho tubo una pluralidad de porciones de tubo curvadas (36) y una pluralidad de porciones de tubo de unión (38), que interconectan dichas porciones de tubo curvadas.

2. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha entrada para una solución de polímero/disolvente está localizada adyacente al extremo inferior de la cámara y dicha salida de polímero fundido está localizada adyacente al extremo superior de la cámara.

3. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha entrada (16) para una solución de polímero/disolvente está localizada adyacente al extremo superior (18) de dicha cámara (14) y dicha salida de polímero fundido (20) está localizada adyacente al extremo inferior (22) de dicha cámara (14).

4. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que dichas porciones curvadas de tubo (36) están dispuestas en un plano común.

5. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que dichas porciones de tubo de unión (38) están dispuestas en un plano común.

6. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichas porciones de tubo de unión (38) están dispuestas en dicho plano común.

7. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 4 ó 6, en el que dicho plano está dispuesto en paralelismo esencial con relación a dicho eje longitudinal (40).

8. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha configuración es esencialmente rectangular y presenta una pareja de bordes (42, 44) opuestos dispuestos en paralelismo esencial con relación a dicho eje principal (40).

9. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichas porciones de tubos de unión (38) están dispuestas en paralelismo esencial relativamente entre sí.

10. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichas porciones de tubos de unión (38) son alargadas y están dispuestas para extenderse transversalmente con relación a dicho eje principal (40).

11. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos dos de los tubos (32, 34) de dicho haz están dispuestos en planos paralelos adyacentes respectivos.

12. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos tubos (32, 34) tienen entradas (46) y salidas (48) de medios de calefacción respectivas, que se proyectan a través de una pared de dicho recipiente (12), estando dispuestos dichos tubos de tal manera que la entrada de medios de calefacción (46) de uno de dichos tubos (32) está adyacente a la salida de medios de calefacción (48) de otro tubo (34) y viceversa, de manera que los medios de calefacción introducidos en las enteradas de medios de calefacción de dichos tubos fluyen a través de los tubos en direcciones opuestas.

13. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos dos de dichos haces (26, 28, 30) están incluidos en dicha cámara, estando dispuesto uno de dichos haces por encima del otro de dichos haces, estando orientados dichos haces de tal manera que el eje principal (40) de al menos un tubo de calefacción de serpentina alargado de uno de dichos haces está desviado angularmente de dicho eje longitudinal con relación al eje principal (40) de al menos un tubo de calefacción de serpentina alargado del otro de los haces.

ES 2 321 377 T3

14. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho recipiente (12) y, por lo tanto, dicha cámara (14) tienen una configuración de sección transversal horizontal rectangular.

5 15. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un distribuidor de entrada (52) está localizado en dicho extremo superior de la cámara (14) para distribuir de una manera uniforme el flujo de dicha solución de polímero/disolvente a través de una porción superior de dicho haz.

10 16. Un precalentador de desvolatilización de polímero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un distribuidor de salida (58) está localizado en dicho extremo inferior de la cámara (14), incluyendo dicho distribuidor de salida una pluralidad de aberturas para dividir dicho polímero fundido en una pluralidad de coladas (60) a medida que abandona dicha cámara.

15 17. Un método para precalentar una solución de polímero/disolvente antes de la introducción de la misma en una cámara de desvolatilización a vacío, que comprende:

20 introducir una solución de polímero/disolvente en el precalentador de entrada de solución de polímero/disolvente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 a través de su entrada de polímero/disolvente,

calentar la solución dejando que la misma descienda o ascienda a través de dicha cámara y contacte con la superficie exterior del tubo de calefacción de serpentina alargado bajo una caída pequeña de la presión y un tiempo de residencia corto; y

25 recuperar un plástico fundido caliente en la salida de polímero fundido.

18. Un método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende, además:

30 desvolatilizar al menos parcialmente el polímero permitiendo que la solución descienda o ascienda a través de dicha cámara y contacte con dicha superficie de salida del tubo de calefacción de serpentina alargado; y

dirigir el polímero caliente y al menos parcialmente desvolatilizado a través de dicha salida de polímero fundido y dentro de una cámara de desvolatilización a vacío.

35 19. Un método de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho polímero está dividido en una pluralidad de coladas individuales antes de que el mismo sea dirigido a dicha cámara de volatilización.

40

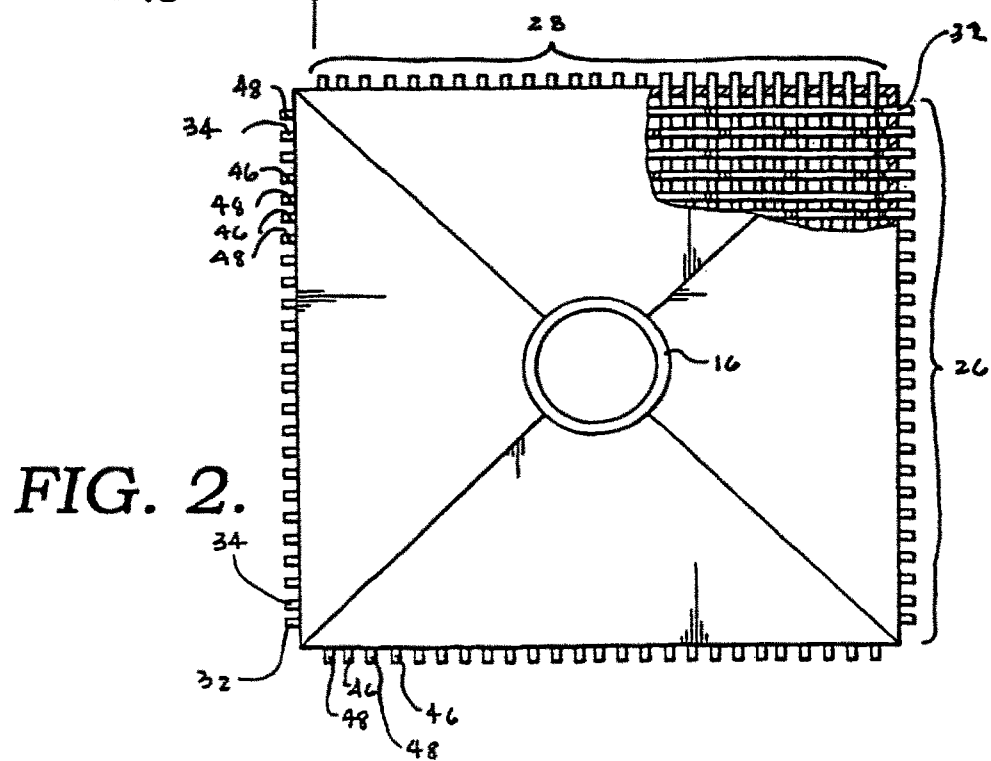
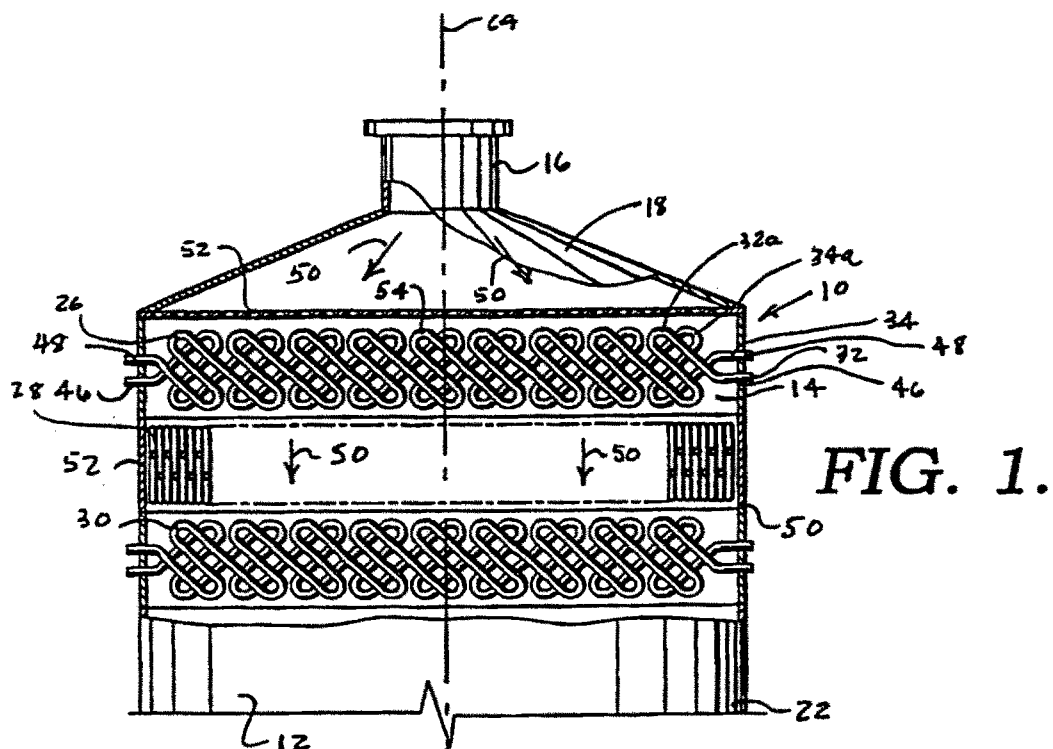
45

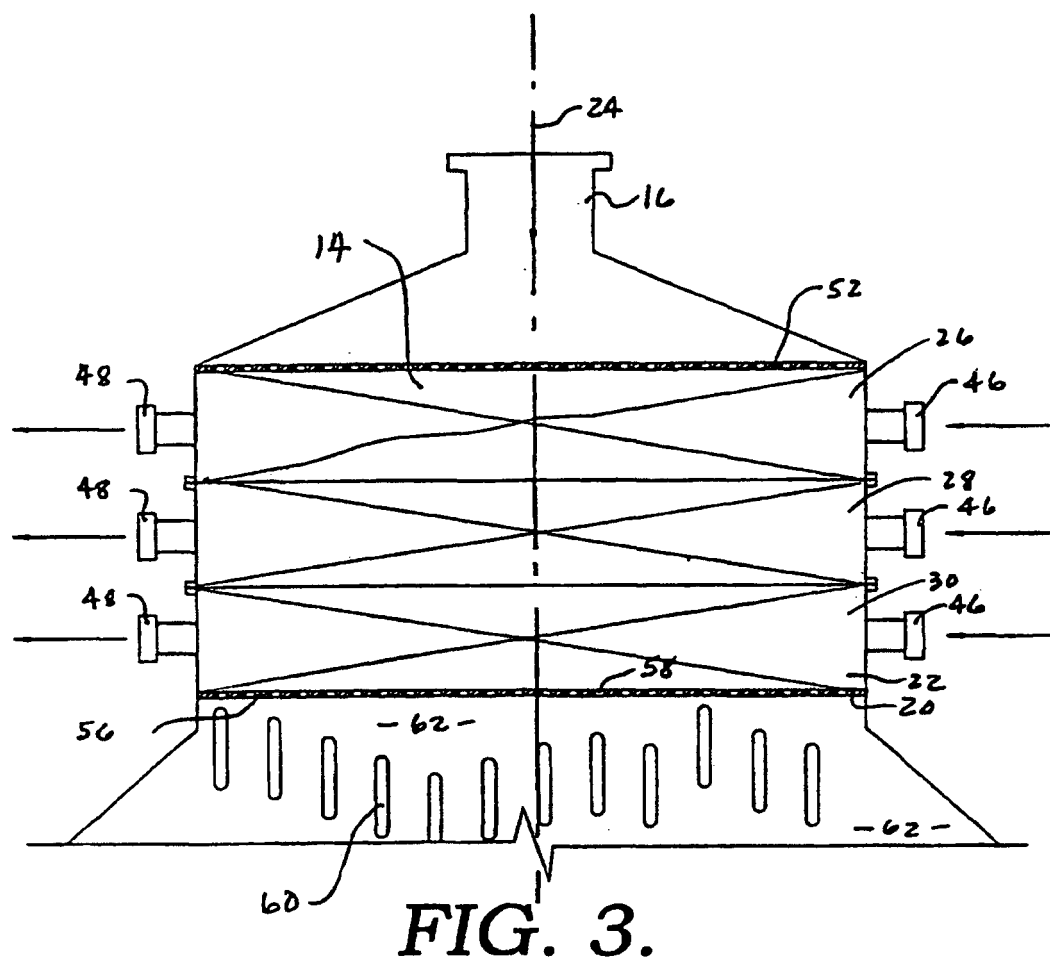
50

55

60

65





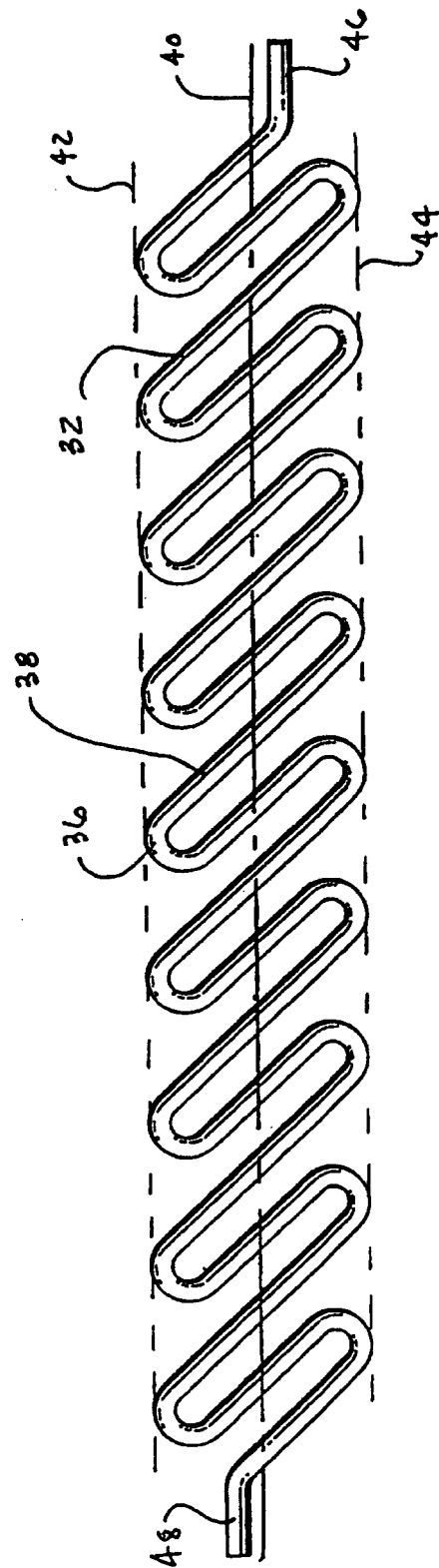


FIG. 4.