



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 221**

51 Int. Cl.:
B01D 1/22 (2006.01)
B01D 45/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01969828 .1**
96 Fecha de presentación : **19.09.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1324810**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2003**

54 Título: **Método y dispositivo para la producción de vapor puro.**

30 Prioridad: **25.09.2000 FI 20002104**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2010

73 Titular/es: **Steris Europe, Inc. Suomen Sivuliike
Teollisuustie 2
04300 Tuusula, FI**

72 Inventor/es: **Salmisuo, Mauri**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 339 221 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 y dispositivo para la producción de vapor puro.

5 Ámbito de la invención

La invención se refiere a la producción de vapor de alta pureza para fines especiales. En particular, la invención se refiere a la producción de vapor puro utilizando un evaporador de película descendente y canales ascendentes para la separación de gotas de agua e impurezas.

10

Antecedentes de la invención

El vapor altamente purificado se requiere para varios propósitos médicos, tales como la producción de productos farmacéuticos, aplicaciones que demandan esterilización y la producción de agua para inyección. Un método y un dispositivo para la producción de dicho vapor se describen en la patente de EE.UU. 3.875.017. Un evaporador de película descendente como se describe en ella comprende un conjunto vertical de tubos de evaporación encerrados en una envoltura de calentamiento, que a su vez está encerrada por una carcasa externa de manera que se forma un espacio anular entre la envoltura de calentamiento y la carcasa externa. El agua introducida en los tubos de evaporación en su extremo superior fluye abajo por la superficie interna de los tubos, con lo que se evapora y se forma vapor, que emerge en los extremos inferiores del conjunto de tubos. El flujo de vapor hace un giro de 180° y fluye hacia arriba en el espacio entre la envoltura de calentamiento y la carcasa externa. Unas aletas que forman un recorrido en espiral están unidas a la superficie externa de la envoltura de calentamiento, dejando un hueco estrecho entre sus bordes y la superficie interna de la carcasa. El vapor que fluye hacia arriba se ve obligado a un recorrido en espiral, por lo que las gotas de agua en el producto de la evaporación son conducidas hacia la carcasa externa por la fuerza centrífuga. Las gotas se adhieren a la pared de la carcasa externa y forman una película de agua que fluye hacia abajo y finalmente forman un depósito de líquido en la parte inferior del dispositivo. Desde allí, una corriente de agua proporcional a la cantidad de vapor puro producido es retirada como una corriente de rechazo. Como la fase de agua en el producto de la evaporación tiende a ser rica en impurezas, éstas se enriquecen en la corriente de rechazo. Desde encima del recorrido en espiral, el vapor puro es llevado a los puntos de consumo o a un condensador para producir agua de alta pureza.

30

Una variación del dispositivo se describe en la patente de EE.UU. 5.983.842. El producto de la evaporación que emerge desde los extremos inferiores del conjunto de tubos es llevado a un movimiento circular por unas aletas deflectoras en la parte inferior del dispositivo, y el espacio ascendente se estrecha hacia la parte superior. El recorrido en espiral está dispuesto en la parte superior del espacio ascendente y está cerrado, es decir, las aletas llegan a la superficie interna de la cáscara externa. No se forma fase de rechazo que fluye hacia abajo, pero las gotas se aceleran y se recogen en un canal anular por encima del recorrido en espiral. Un tubo separado devuelve la fase de agua resultante a la parte inferior del dispositivo.

35

Resumen de la invención

40

Se ha inventado un método y un dispositivo mejorados para aumentar la separación de las gotas de agua e impurezas en el canal ascendente de un evaporador de película descendente para la producción de vapor de agua de alta pureza. Un objeto adicional de la invención es un sistema para la producción y distribución de vapor puro, el sistema comprende el dispositivo mejorado.

45

El dispositivo acorde con la presente invención se utiliza junto con un conjunto de tubos verticales con una envoltura de calentamiento, es decir, un tipo convencional de evaporador de película descendente. El producto de la evaporación emerge desde la parte inferior del conjunto de tubos.

50

De acuerdo con la invención, el dispositivo para separar las gotas de agua e impurezas del producto de la evaporación comprende una longitud de bajante a través de la que los productos de la evaporación fluyen inicialmente antes de hacer un giro de 180° y entrar en un canal ascendente entre la superficie externa de la bajante y la superficie interna de una carcasa intermedia. La bajante puede estrecharse inicialmente, formando un embudo.

55

Unas aletas en espiral adaptadas en la parte superior del canal ascendente ponen el producto de evaporación en un movimiento ascendente en espiral, circular. De acuerdo con la presente invención, la carcasa intermedia está provista de al menos una abertura o rendija de salida, permitiendo que las gotitas transportadas por la fuerza centrífuga a la periferia del recorrido en espiral se marchen. Fuera de las aberturas, una superficie fría en la carcasa externa asegura que tiene lugar la condensación de vapor de agua.

60

El vapor que se condensa en la superficie interna de la carcasa externa provoca una corriente radial hacia el exterior que lleva vapor, gotas de agua e impurezas hacia la superficie interna mencionada. Se forma una película de agua que fluye abajo por dicha superficie en el espacio entre las carcasas externa e intermedia. Se forma un depósito de agua en la parte inferior de la unidad, sumergiendo el borde inferior de la carcasa intermedia. Una corriente controlada de agua de rechazo se retira del depósito. El vapor puro y seco que deja el extremo superior del recorrido en espiral sale del dispositivo.

65

ES 2 339 221 T3

La invención permite el uso de piezas internas desmontables en el generador de vapor, lo que proporciona un fácil mantenimiento y limpieza, ya que no es necesario que todo el aparato sea un recipiente a presión certificado.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 muestra un generador de vapor que comprende un evaporador de película descendente provisto con una unidad de separación de acuerdo con la presente invención,

La figura 2 muestra los detalles de una unidad de separación de acuerdo con la presente invención,

La figura 3 es una sección de la vista superior de la unidad de la figura 2, y

La Figura 4 muestra un sistema para la producción de vapor puro, dicho sistema incluye el dispositivo de la Figura 2.

Descripción de la invención

La figura 1 muestra un intercambiador de calor de carcasa y tubos dispuesto en posición vertical para formar un evaporador de película descendente. Unos tubos de evaporación 1 están encerrados en una envoltura 2, mediante la cual un medio de calentamiento es conducido a través de entradas y salidas 4 y 5. El agua de alimentación entra por los extremos superiores de los tubos de evaporación a través de entrada 6. En el extremo inferior del evaporador se conecta un dispositivo de separación de acuerdo con la invención.

La construcción del dispositivo de separación se muestra en la Figura 2. El producto de la evaporación entra en la bajante 7. En la realización mostrada, el extremo superior de la bajante tiene la forma de un embudo con el fin de mantener el mismo diámetro externo en el separador que en el evaporador. El producto de la evaporación emerge de la parte inferior de la bajante, se encuentra con la superficie 8 del agua en la parte inferior del dispositivo y gira 180° para entrar en el canal anular ascendente 9 entre la bajante y la carcasa intermedia 10. Las aletas 11 en espiral forman un recorrido en espiral 12 para el producto de la evaporación.

El movimiento en espiral del producto de la evaporación provoca una fuerza centrífuga que obliga a las gotas de agua en el producto hacia la periferia de la ruta 12. Las sustancias extrañas presentes en el producto de la evaporación pueden actuar como núcleos de condensación, y este fenómeno por lo tanto aumenta el transporte de estas sustancias a la periferia del recorrido en espiral. El vapor puro y seco deja el recorrido en espiral 12 y sale del dispositivo en la conexión 21.

Al menos hay dispuesta una abertura 13 en la carcasa intermedia 10 para permitir que las gotas entren en el espacio 3 entre la carcasa intermedia y la carcasa externa 14. La carcasa externa 14 está provista de una envoltura 15 de control de temperatura. Como esta envoltura se utiliza para enfriar la superficie interna de la carcasa 14, el vapor en el espacio 3 se condensa en dicha superficie interna y forma una película de agua descendente. La condensación asegura que no se produce reflujo dentro del recorrido en espiral 12 a través de las aberturas 13. Se puede proporcionar un número adecuado de aberturas 13 de una forma adecuada. Las gotas e impurezas conducidas a la pared interna de la carcasa 10 por la fuerza centrífuga pasan a través de las aberturas, y son llevadas a la pared interna enfriada de la carcasa exterior 14 por la corriente radial hacia fuera provocada por la condensación del vapor.

Las aberturas pueden ser diseñadas como rendijas verticales en la periferia externa del recorrido en espiral, es decir, en la carcasa 10. También son posibles una o más rendijas discurriendo en paralelo a las aletas en espiral, así como aberturas de forma circular, oval u otras, dispuestas posiblemente con bordes que aumentan la captura de gotas en el movimiento circular a lo largo del recorrido en espiral.

La superficie del depósito de agua formado a partir de gotas y producto condensado se mantiene por encima del borde inferior 17 de la carcasa intermedia 10, por lo tanto el flujo del producto de la evaporación sólo es posible a lo largo de la ruta descrita. Se pueden proporcionar unas muescas de separación 18 para centrar el extremo inferior de la carcasa intermedia. Un flujo de rechazo rico en impurezas se retira en 19. Se puede proporcionar un visor de cristal 20 para vigilar el nivel del agua.

La figura 3 muestra una vista superior de la unidad de la figura 2, con la parte superior separada en el nivel de la envoltura de control de temperatura. Las flechas grandes indican el movimiento circular del producto de la evaporación en el recorrido en espiral. Las aberturas 13 se muestran con deflectores 16 para aumentar la captura de gotas e impurezas llevadas hacia la periferia del recorrido, como se muestra por las flechas pequeñas.

Preferiblemente, la temperatura de la carcasa externa 14 es controlada para efectuar un adecuado ritmo de condensación. Para conservar energía, el agua de alimentación puede ser utilizada en la envoltura 15. Por medio de este control de la temperatura, la cantidad de agua de rechazo formada puede ser controlada de acuerdo a los requisitos de carga y de pureza.

ES 2 339 221 T3

La figura 4 muestra un sistema para la producción de vapor puro. A un evaporador 22 de película descendente, se proporciona el agua de alimentación por medio de bomba 23. El evaporador comprende una unidad de separación 24, acorde con la presente invención. El vapor de calentamiento entra a través de la válvula 25, mientras que el producto condensado se marcha por la conexión 5 (tubería no mostrada). El vapor puro se marcha del evaporador a través de la línea 27 y la válvula de control 28 y entra en la red de distribución que incluye válvulas 29 de línea de vapor puro y colectores 30 de vapor puro. El agua de rechazo enriquecida con impurezas deja la unidad de separación 24 a través de la línea 31. Se proporcionan líneas de alimentación y de retorno 32, 33 para la envoltura de control de temperatura.

En los dispositivos de la técnica anterior, la corrosión y la estructura cerrada de las unidades de separación provocaban problemas ya que los recorridos de vapor no eran fácilmente accesibles. La estructura interna estaba integrada con la carcasa del recipiente a presión y no podía ser alterada sin pasar por el procedimiento tedioso requerido para la construcción de recipientes a presión. En el dispositivo descrito de acuerdo con la invención, sólo la parte de carcasa externa debe cumplir con los requisitos de recipientes a presión. En consecuencia, las partes internas y/o los detalles de las mismas se pueden fabricar de cualquier material requerido, resistente a la corrosión, y pueden ser retirados para la limpieza y la inspección. Tales materiales incluyen polímeros de fluorocarburos, materiales cerámicos y aceros especiales u otros metales que no necesitan ser adecuados para ser unidos por soldadura a la carcasa del recipiente a presión. Las piezas internas también pueden intercambiarse para adaptarse a diferentes requisitos de pureza y producción total.

ES 2 339 221 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para purificar un producto de evaporación para producir vapor de agua puro, en el que el producto de evaporación se coloca en un movimiento de rotación en espiral para separar gotitas por fuerza centrífuga, **caracterizado** por

- proporcionar un producto de evaporación por medio de un evaporador (22) de película descendente,
- 10 - conducir a dicho producto de evaporación a un canal anular ascendente que comprende aletas en espiral (11) que forman un recorrido en espiral (12),
- proporcionar al menos una abertura (13) en la superficie externa de dicho recorrido en espiral,
- 15 - recoger gotas e impurezas en una superficie enfriada activamente fuera de dicha al menos una abertura.

20 2. El método acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la temperatura de la superficie enfriada se controla por medio del agua utilizada como agua de alimentación.

25 3. Un evaporador de película descendente que comprende un dispositivo para la purificación de un producto de evaporación para producir vapor de agua puro que tiene

- una carcasa externa (14),
- 25 - un canal anular ascendente (9) que comprende aletas en espiral (11) que forman un recorrido en espiral (12), entre una carcasa intermedia (10) y una bajante (7),
- un espacio (16) entre la carcasa intermedia (10) y la carcasa externa (14),
- 30 - al menos una abertura (13) en la carcasa intermedia (10),
- una envoltura (15) de control de temperatura para enfriar una superficie en la carcasa externa (14) fuera de dicha al menos una abertura (o aberturas) (13),
- 35 - **caracterizado** por estar conectado al extremo inferior del evaporador (22) de película descendente de tal manera que el producto de evaporación puede entrar en primer lugar en la bajante (7) y posteriormente en el canal anular ascendente (9).

40 4. El dispositivo acorde con la reivindicación 3, **caracterizado** porque las aberturas (13) son rendijas verticales.

5. El dispositivo acorde con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque al menos un detalle dentro de la carcasa de recipiente a presión es desmontable.

45 6. El dispositivo de acuerdo a cualquier reivindicación 3-5, **caracterizado** porque al menos un detalle dentro de la carcasa de recipiente a presión está hecho de un material resistente a la corrosión diferente al de la carcasa de recipiente a presión.

50

55

60

65

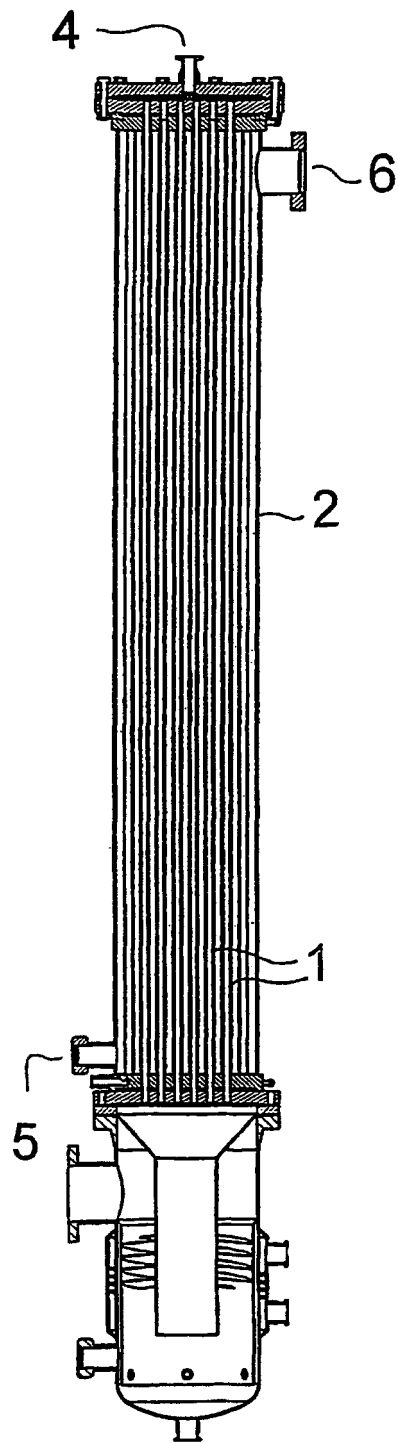


Fig. 1

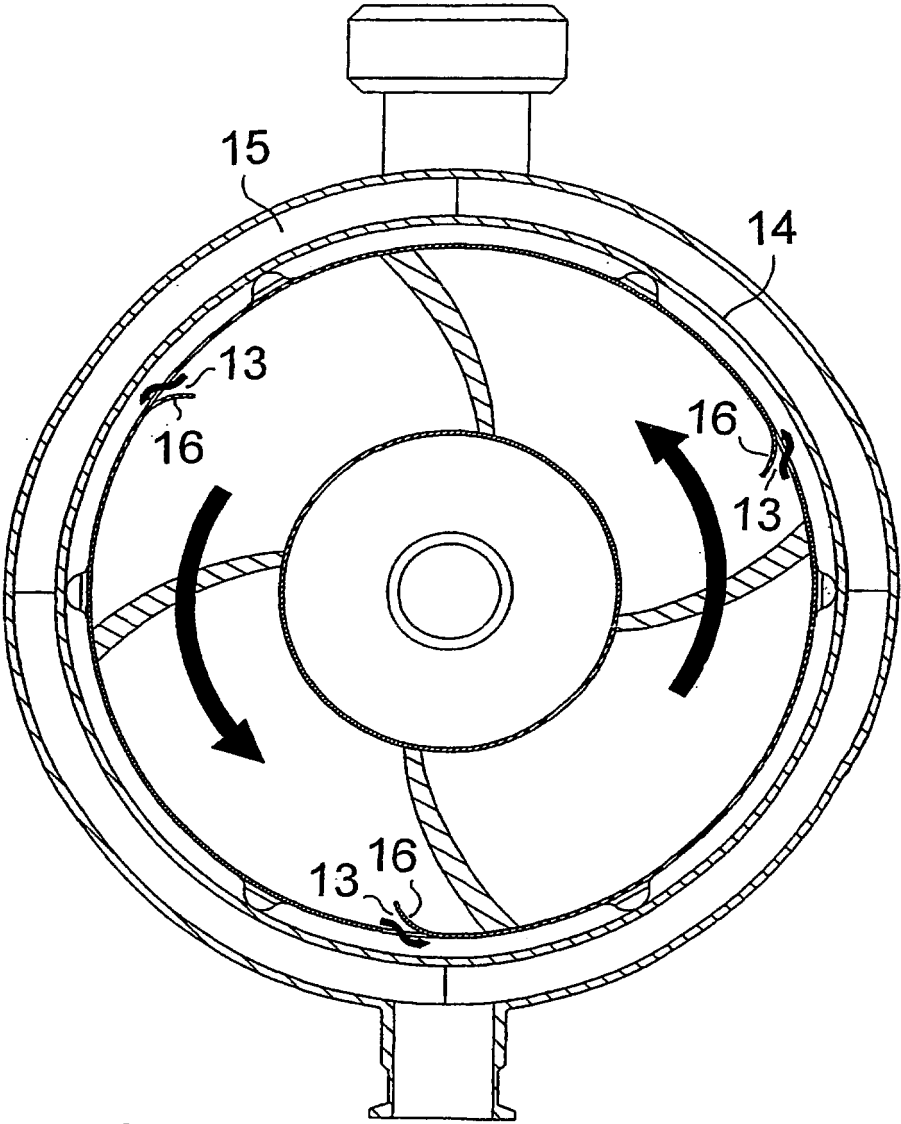


Fig. 3

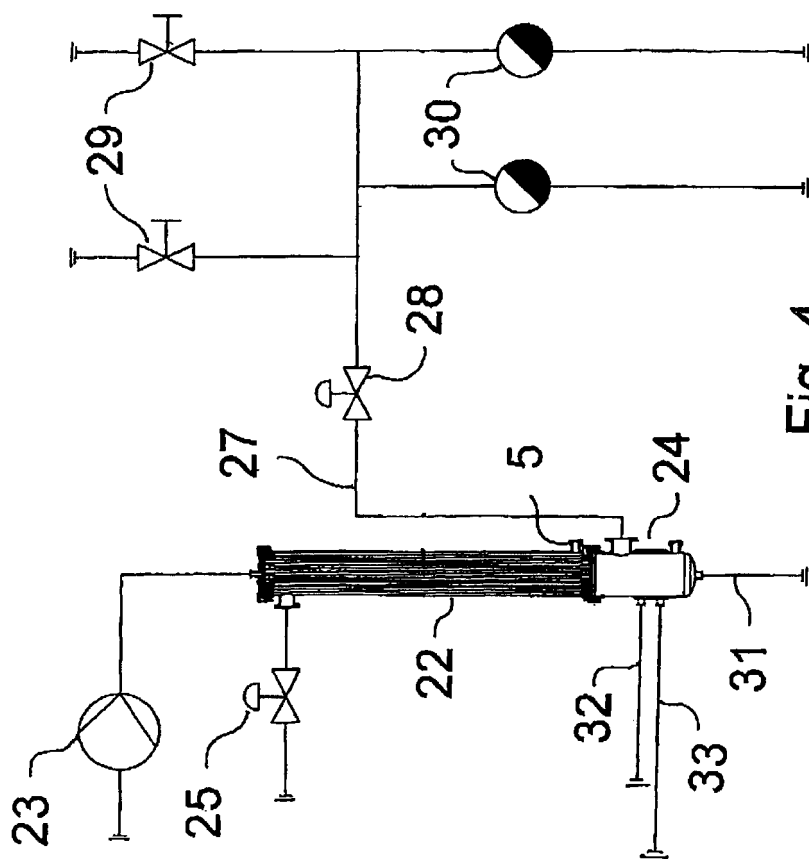


Fig. 4