

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 261**

51 Int. Cl.:

C02F 1/04 (2006.01)

B01D 1/22 (2006.01)

B01D 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2004 E 04732333 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 1626933**

54 Título: **Método y dispositivo para tratar agua**

30 Prioridad:

16.05.2003 FI 20030736

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

19.11.2013

73 Titular/es:

**STERIS EUROPE INC. SUOMEN SIVULIIKE
(100.0%)
TEOLLISUUSTIE 2
FIN-04300 TUUSULA, FI**

72 Inventor/es:

**LAITINEN, ILKKA, OLAVI;
NURMINEN, TEPPU y
SALMISUO, MAURI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 430 261 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 tratar agua

Campo de la invención

5 La invención se refiere a la producción de agua altamente purificada para cometidos especiales. Particularmente, la invención se refiere a la producción de agua purificada usando evaporadores de película descendente con la posterior condensación.

Antecedentes de la invención

10 Según el objetivo de este texto, "agua purificada" significa en general agua de una mayor pureza que el agua potable ordinaria disponible, por ejemplo, de un sistema de distribución de agua municipal. Se requiere agua altamente purificada, por ejemplo, para varios objetivos médicos, tales como la producción de productos farmacéuticos y la producción de "agua para inyecciones", la calidad de esta agua está definida en las farmacopeas oficiales. A las plantas para producir dicha agua purificada se las puede denominar destilerías de efecto múltiple, que emplean una serie de evaporadores de película descendente. Un evaporador de película descendente comprende un grupo vertical de tubos de evaporación dispuestos dentro de una camisa calentadora. El agua que se alimenta dentro de los tubos de evaporación por su extremo superior fluye hacia abajo por la superficie interior de los tubos, evaporándose al menos parcialmente y formando vapor, que emerge por los extremos inferiores del grupo de tubos, evapórandose al menos parcialmente y formando vapor, que emerge por los extremos inferiores del grupo de tubos junto con cualquier agua sin vaporizar. En muchos dispositivos para producir vapor o agua altamente purificados, el flujo de vapor después de salir de los tubos de evaporación hace un giro de 180° y fluye hacia arriba en un espacio ascendente dispuesto para este cometido mientras el agua remanente se recoge en el fondo del dispositivo.

20 El vapor que fluye hacia arriba puede, dependiendo del tipo de dispositivo, experimentar varias clases de operaciones de desvaporización y/o purificación, por lo que las gotitas y las impurezas separadas se unen finalmente a la fase acuosa en el fondo del efecto mientras el vapor entra en la camisa de calentamiento del efecto siguiente. La fase acuosa se convierte en el agua de alimentación del efecto siguiente y el vapor se condensa, liberando su calor para causar que más vapor se evapore del agua de alimentación, y la cascada continúa hasta que se alcanza el último efecto. El combinado se condensa de las camisas de calentamiento, junto con el vapor del último efecto, y se refrigera y condensa respectivamente, en un intercambiador de calor final para formar el agua de producción purificada.

30 En este contexto, una corriente de rechazo es una corriente de agua que es permanentemente retirada del proceso. En general, la corriente es agua líquida, pero puede ser una mezcla de vapor-líquido. Un proceso continuo para producir agua pura por evaporación debe incluir la retirada de una cantidad suficiente de agua de rechazo para que transporte en ella las impurezas separadas. La relación de agua rechazada al agua de producción es un aspecto importante de la eficacia del proceso. Se deduce del recuento material, que si la corriente de rechazo es insuficiente las impurezas pueden acumularse en el dispositivo o salir con el producto, ambas alternativas son sumamente indeseables.

35 Una planta para producción de agua purificada debe ser capaz de trabajar continuamente y responder rápidamente a las fluctuaciones del consumo. Una planta de película descendente requiere básicamente un cierto periodo para adaptarse a un aumento de la demanda. Cuanto más calor primario se añade, se necesita algún tiempo hasta que el calor se propague a través de los diferentes efectos y dé como resultado más vapor, que es condensado a continuación para formar agua pura. Si la planta es operada constantemente a pleno rendimiento, el agua purificada puede que tenga que ser descartada, lo que no resulta eficiente en términos de consumo de energía. Si se interrumpe el funcionamiento de la planta, se consumen medios de refrigeración, y el arranque siguiente consume de nuevo energía. En la patente de Finlandia 79790, se describe un método y un dispositivo para disminuir la cantidad requerida de agua de alimentación dividiendo el agua residual del efecto final en una planta para la producción de vapor o agua purificados en una corriente de rechazo y en una corriente de recirculación, que se añade a la corriente de agua de alimentación.

Sumario de la invención

50 Una planta de evaporación de película descendente para la producción de agua purificada puede comprender una pluralidad de etapas o efectos de evaporación. Se alimenta agua a cada efecto, y agua y vapor de agua salen de cada efecto. El calor del vapor que abandona un efecto particular es usado para evaporar una porción adicional de agua del efecto siguiente, con lo que el vapor se condensa. Las fases de vapor condensado combinadas, incluyendo el vapor condensado por separado generado en el efecto final, constituyen el agua de producción purificada.

55 Según la invención presente, al menos parte del agua de producción es conducida a un bucle conectado a la entrada de agua de alimentación inicial. De esta manera, la planta puede ser operada en un modo de recirculación continuo, con lo que el agua de producción es retornada en forma de agua de alimentación al comienzo del proceso. La planta en conjunto puede operar de esta manera en un régimen permanente, en el que sólo una cantidad de agua de alimentación suficiente para compensar la corriente de rechazo, requerida para transportar las impurezas separadas, entra en el circuito.

Este régimen o estado puede ser usado, por ejemplo, durante el arranque de la planta. Cuando se retira el agua para el consumo separando la línea de producto del circuito, se introduce una cantidad de agua de alimentación correspondiente. Un sistema de control proporciona un suministro de calor primario adecuado cuando la carga varía.

- 5 El modo de recirculación proporciona también una posibilidad para sanitizar la sección de alimentación y producto. El agua puede ser hecha circular por la línea de entrada, por las etapas de evaporación y por medio del intercambiador de calor del producto a una temperatura y durante un periodo de tiempo suficientes para asegurar una esterilidad completa.

Descripción breve del dibujo

- 10 A continuación se describe con más detalle la invención haciendo referencia a la Figura que se adjunta, que muestra esquemáticamente los componentes principales de una planta según la invención.

Descripción de la invención

- 15 La Figura 1 muestra una realización de una planta de producción de cuatro efectos de agua pura según la invención. El agua de alimentación, de preferencia purificada por medio de filtración e intercambio de iones u otros métodos apropiados, ingresa por la entrada 1 por medio de la válvula de alimentación 2 dentro de un circuito de alimentación 3. Después de pasar por el intercambiador de recuperación de calor 4, la corriente de alimentación entra, por medio de la línea de transferencia 5, en la primera unidad de evaporación de película descendente 6. La línea de transferencia 5 puede tener dispuestos dispositivos de intercambio de calor adicionales para mejorar la recuperación global de calor, como resultará evidente para personas expertas en la materia. El vapor de la planta u otro medio de transferencia de calor primario (puede emplearse también calentamiento por electricidad) que ingresa por la entrada 8 calienta el lado del revestimiento de la sección de evaporación de película descendente 7. Cuando el agua de alimentación cae en forma de película sobre las paredes interiores de los tubos de evaporación (no mostrados), el agua se evapora parcialmente formando vapor, que emerge desde el extremo inferior de los tubos junto con el agua remanente.

- 25 El vapor es separado de la fase acuosa en la sección de separación 9, y es conducido por la línea 10 hasta el lado del revestimiento de la etapa de evaporación siguiente 11, y la fase acuosa constituye el agua de alimentación, que ingresa por la entrada 12, de la etapa de evaporación 11 siguiente. Las corrientes de rechazo 13 son retiradas de cada efecto.

- 30 Cada efecto produce vapor, y desde el segundo efecto 11 en adelante hasta el último efecto, el vapor del efecto previo se condensa para producir agua, causando simultáneamente que se evapore más agua de alimentación. La temperatura y presión alcanzan sus niveles máximos en el primer efecto, correspondiendo a la temperatura de la fuente de calor inicial, y disminuyen hacia el efecto final.

- 35 Se pueden disponer dispositivos de regulación 15 apropiados entre efectos. El vapor del último efecto es condensado en el intercambiador de calor de recuperación 4, en el que pueden enfriarse también los condensados combinados de efectos previos. El agua de producción puede ser retirada para ser usada en la salida 17, o según la invención puede entrar en el bucle de alimentación 18, 3 para ser recirculada al comienzo del proceso. Se suministra agua de alimentación nueva por el punto de entrada 1, la cantidad se corresponde con la suma del agua de producción retirada y la de la corriente de rechazo. La entrada de agua de alimentación puede ser controlada mediante una válvula de flotador.

- 40 En la realización mostrada, el agua residual del efecto final puede ser conducida también al bucle de alimentación por medio de la línea 19. Esto es factible mediante la retirada de una corriente de rechazo que contiene impurezas de cada efecto de la realización mostrada; las impurezas no son enriquecidas en el agua residual final. El agua residual final puede ser expelida también con la corriente de rechazo, o dividida entre las corrientes de recirculación y la de rechazo (salida 20) según la técnica anterior. Las salidas (no mostradas) para gases solubles no condensables pueden ser dispuestas según se requiera, por ejemplo, en el extremo superior de las secciones de evaporación.

- 45 Con el objeto de realizar la esterilización, la temperatura del bucle de alimentación 18, 3, que incluye la válvula de alimentación 2, puede ser aumentada hasta un nivel suficiente durante un tiempo suficiente, utilizando, por ejemplo, el calor del agua de producción. La duración y temperatura requeridas varían dependiendo de las circunstancias, pero personas expertas en la técnica pueden determinarlas fácilmente.

- 50 Cuando la planta arranca, se puede hacer que circule el agua a través del proceso con una corriente de rechazo mínima y compensar el agua de reposición. Se puede alcanzar rápidamente la temperatura de operación, y el aparato queda completamente esterilizado cuando se eleva la temperatura en todas las secciones hasta alcanzar una temperatura de esterilización suficiente durante un periodo de tiempo suficiente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar una planta de evaporación de película descendente de efecto múltiple para la producción de agua purificada en condiciones estériles, comprendiendo dicho método los pasos de:
- 5 a) suministrar agua de alimentación a una entrada de agua de alimentación de un primer efecto de evaporación de película descendente (6), en cuya parte se evapora el agua de alimentación formando vapor;
- b) separar el vapor del resto del agua;
- 10 c) conducir el vapor hacia el lado del revestimiento de un efecto de evaporación (11) siguiente para producir agua de producción mediante condensación, y conducir el agua remanente a la entrada de agua de alimentación (12) del efecto siguiente para producir vapor;
- d) retirar una corriente de rechazo que contiene impurezas (13) del efecto, dicha corriente de rechazo es permanentemente retirada del proceso;
- e) repetir los pasos c) y d) para cada efecto posterior hasta el último efecto (14);
- f) condensar el vapor del último efecto y retirar una corriente de rechazo (13) del último efecto;
- 15 g) devolver al menos parte del agua de producción a la entrada del agua de alimentación del primer efecto;
- h) suministrar agua de alimentación nueva en una cantidad correspondiente a la suma del agua de producción retirada y la de la corriente de rechazo.
2. El método según la reivindicación 1, caracterizado por que toda el agua de producción es retornada a la entrada del agua de alimentación del primer efecto.
- 20 3. El método según la reivindicación 1 o la 2, caracterizado por que al menos parte del agua residual proveniente del efecto final es retornada a la entrada del agua de alimentación del primer efecto.
4. Un dispositivo para la producción de agua purificada en condiciones estériles, comprendiendo el dispositivo una pluralidad de efectos de evaporación de película descendente para generar vapor a partir del agua de alimentación, comprendiendo el primer efecto (6):
- 25 a) una entrada de agua de alimentación;
- b) una entrada de medios de transferencia de calor (8);
- c) una salida de vapor (10) conectada al lado del revestimiento del efecto siguiente (11);
- 30 d) una salida de agua residual (12) conectada a la entrada de agua de alimentación del efecto siguiente (11);
- e) una salida de agua de rechazo (13);
- comprendiendo además el dispositivo:
- f) efectos adicionales que reciben como agua de alimentación el agua residual del efecto previo y que comprenden las características c – e anteriores;
- 35 g) un último efecto (14) que tiene una salida de vapor conectada a un intercambiador de calor (4) para condensar el vapor a partir del último efecto para producir agua, y una salida de agua residual (20); y
- h) un circuito (18, 3, 5) para recircular el agua de producción hasta la entrada del agua de circulación del primer efecto, teniendo dispuesto dicho circuito una entrada de agua de alimentación (1) y una salida de agua de producción (17).
- 40 5. Un dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que la salida de agua residual de la última unidad (19) está conectada a una entrada adicional del circuito.

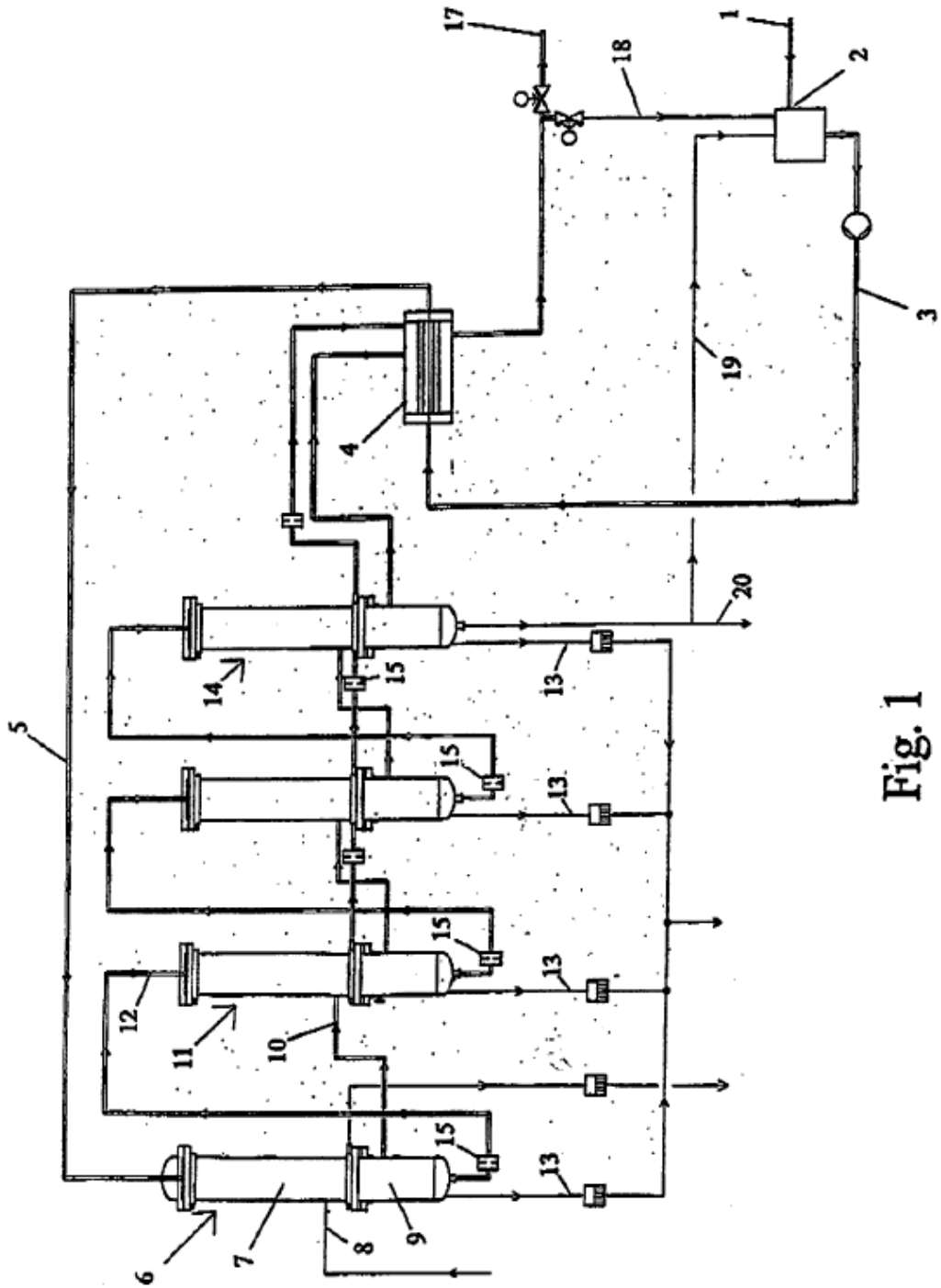


Fig. 1