



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 262**

51 Int. Cl.:

C02F 1/04 (2006.01)

C02F 1/06 (2006.01)

B01D 1/26 (2006.01)

B01D 3/14 (2006.01)

B01D 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05739461 .1**

96 Fecha de presentación : **16.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1730079**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

54

Título: **Procedimiento e instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples y termocompresión de vapor que funciona con diferentes presiones de vapor motor.**

30

Prioridad: **18.03.2004 FR 04 02800**
29.06.2004 FR 04 07131

73

Titular/es:
Société Internationale de Dessalement - SIDEM
20-22, rue de Clichy
75009 Paris, FR

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.10.2010

72

Inventor/es: **Baujat, Vincent;**
Canton, Gérard y
Laborie, Jeanne

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.10.2010

74

Agente: **Sugrañes Molin , Pedro**

ES 2 347 262 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

Procedimiento e instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples y termocompresión de vapor que funciona con diferentes presiones de vapor motor.

La invención se refiere a un procedimiento mejorado de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples y termocompresión de vapor, así como una instalación de desalación de agua de mar que permite implementar dicho procedimiento.

La destilación de efectos múltiples (MED, *multiple effect distillation*) es, junto a la destilación por expansiones sucesivas, uno de los dos principales procedimientos industriales de desalación del agua de mar que imita el ciclo natural del agua (evaporación-condensación-lluvia).

Este procedimiento aprovecha el calor de condensación, liberado durante la condensación de una primera cantidad de vapor de agua, para vaporizar agua de mar y generar así de nuevo vapor de agua susceptible de ser condensado, etc. Esta sucesión de evaporaciones y de condensaciones sólo es posible a condición de que la presión de vaporización disminuya suficientemente en cada etapa para permitir un descenso correspondiente de la temperatura de vaporización.

Una instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples comprende así una multitud de cámaras o celdas de destilación yuxtapuestas, denominadas "efectos", que funcionan a presiones y temperaturas decrecientes del primer al último efecto. El primer efecto, que es también el más caliente, es alimentado por el vapor de agua que se condensa a una temperatura comprendida generalmente entre aproximadamente 60 y 70°C (vapor de calentamiento). La condensación de este vapor caliente en el intercambiador de calor del primer efecto libera calor de condensación. Este calor de condensación suministra la energía de vaporización (calor latente de evaporación) necesaria para transformar en vapor una parte del agua de mar que fluye en película delgada sobre la otra cara del intercambiador de calor. El vapor de agua así formado puede usarse para alimentar el intercambiador de calor de un segundo efecto de concepción similar al primero aunque funcionando a una temperatura y una presión más bajas.

La condensación de un kg de vapor de calentamiento en el primer intercambiador de calor produce aproximadamente la misma cantidad de vapor y, en primera aproximación, dicha instalación de n celdas, o efectos, permitirá así producir n kg de agua destilada por kg de vapor de calentamiento.

El número de efectos está limitado, sin embargo, por la separación entre la temperatura del vapor de calentamiento, que se busca generalmente limitar para reducir al mínimo los riesgos de incrustación del sistema, y la temperatura del agua de mar a desalar que constituye la fuente fría del sistema. El número de efectos de una instalación está comprendido generalmente entre 2 y 12.

La parte de destilación propiamente dicha, además, se combina a menudo con un sistema de compresión del vapor producido. Esta compresión puede hacerse con un compresor mecánico (compresión mecánica de vapor) o con un eyector de chorro de vapor (compresión térmica o termocompresión de vapor). Un eyector de chorro de vapor, igualmente denominado termocompresor de efecto Venturi, usa la energía

cinética de un vapor de agua (vapor motor), inyectada a presión por una o varias toberas en una zona de más baja presión, para aspirar y arrastrar vapor de agua a baja presión y baja temperatura y comprimir la mezcla obtenida hasta una presión suficiente para permitir su uso como vapor de calentamiento del efecto más caliente.

En la presente invención se usa sólo esta técnica de termocompresión de vapor.

Las instalaciones industriales de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples están, además, a menudo acopladas a una central térmica. Una central térmica produce como efecto de salida de la turbina una gran cantidad de vapor de agua que constituye una fuente de energía recuperable importante. La idea ha consistido en usar este vapor de agua como vapor de alimentación (vapor motor V_M) de un eyector de chorro de vapor en una instalación de desalación de agua de mar.

En el caso de dicho acoplamiento de una instalación de desalación en salida de turbina de una central térmica, se plantea entonces el problema de la inestabilidad de la demanda de electricidad. La electricidad es un bien no almacenable y la producción de electricidad debe adaptarse constantemente a las necesidades de los hogares y de la industria. Las grandes centrales térmicas deben responder en particular a una demanda eléctrica que varía en función de las estaciones mientras que la demanda de agua potable permanece aproximadamente constante durante el año.

La variación de la producción de electricidad de una central se traduce por la variación de la cantidad de vapor de agua en salida de turbina y de la presión de este vapor. En caso de producción intensa, la cantidad de vapor producida es grande y el vapor liberado, habiendo experimentado una expansión importante en la turbina, estará a la presión más baja posible. Inversamente, cuando la demanda de energía eléctrica es baja, se producirá menos vapor y éste, habiendo experimentado una menor expansión en la turbina o ninguna expansión, estará a una presión más elevada.

Las instalaciones de desalación por destilación de efectos múltiples y termocompresión (MED-TVC) actuales están optimizadas para una presión de vapor motor única, relativamente baja, correspondiente a una producción de electricidad intensa. En caso de descenso de la producción energética en dicha instalación, el escaso vapor disponible a alta presión se expande en una válvula hasta la presión de alimentación nominal y son necesarias calderas auxiliares para producir el vapor adicional, indispensable para asegurar una producción constante de agua dulce. Este vapor adicional puede obtenerse también por expansión del vapor a alta presión, normalmente destinado a la alimentación de las turbinas, hasta la presión nominal del termocompresor.

Se comprende fácilmente que esta manera de actuar es poco rentable desde un punto de vista energético: es necesario suministrar una cantidad de energía importante para producir el vapor de agua adicional mediante calderas auxiliares o mediante la central y la energía de expansión del vapor de agua se pierde. El precio global del agua producida se verá aumentado de manera no insignificante.

La presente invención se propone resolver el problema enunciado anteriormente y mejorar la flexibilidad del acoplamiento de una instalación de desalación de agua de mar a una central térmica usando no un

único eyector de vapor que funcione con una presión de vapor motor fija, sino un medio de termocompresión de efecto Venturi capaz de funcionar alternativamente a diferentes presiones de vapor motor. Este medio de termocompresión de efecto Venturi puede estar constituido bien por al menos dos eyectores distintos, optimizados para funcionar cada uno a una presión de vapor motor diferente de la o las del o de los otros eyectores, o bien por un termocompresor de efecto Venturi único y de varias boquillas diferentes, extraíbles, montadas alternativamente en el termocompresor único, permitiendo cada una de las boquillas hacer funcionar el termocompresor a una presión de vapor motor dada.

En la presente solicitud, se usarán indistintamente los términos “eyector”, “eyectocompresor”, “termocompresor”, “termocompresor de efecto Venturi” o “compresor térmico” para designar un eyector de chorro de vapor que usa la energía cinética de un vapor de agua (vapor motor), inyectada a presión por una o varias toberas en una zona de más baja presión, para aspirar y arrastrar el vapor de agua a baja presión y baja temperatura y comprimir la mezcla obtenida hasta una presión deseada.

Las patentes GB 1 220 373, US 5 409 576 y US 3 444 049 y la solicitud internacional WO 98/25679 divulgan instalaciones de desalación de agua de mar que incluyen una unidad de destilación de efectos múltiples con reciclado del vapor de agua. Estos documentos o bien no precisan la naturaleza del compresor usado para el reciclado del vapor de agua, o bien divulgan compresores mecánicos arrastrados por ejemplo por un motor diesel o eléctrico o por una turbina de vapor (turbocompresor). Ninguno de estos documentos formula ni resuelve el problema de la presente invención que se deriva del acoplamiento de una instalación de desalación por destilación de efectos múltiples a una central térmica.

La patente GB 967 929 describe un intercambiador de calor y más en particular un aparato de destilación de efectos múltiples que funciona según el principio de la película turbulenta. Los compresores comprimen una parte del vapor que proviene de la parte inferior de cada efecto para reinyectarla en la parte superior del mismo efecto: no se trata pues de un reciclado del vapor a partir de un efecto de baja presión hacia el primer efecto.

La invención tiene, en consecuencia, por objeto una instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples (MED) con termocompresión de vapor (TVC), destinada a acoplarse a una central térmica, según la reivindicación 1.

El solicitante ha planteado en particular dos formas de realización que permiten hacer funcionar el medio de termocompresión alternativamente a dos presiones de vapor motor diferentes.

En una primera forma de realización, el medio de termocompresión está constituido, no por un único eyectocompresor, sino por al menos dos eyectocompresores diferentes que funcionan alternativamente y a presiones de vapor motor diferentes y montados en paralelo entre el primer efecto y el o los efectos de extracción del vapor de agua.

En una segunda forma de realización, el medio de termocompresión está constituido por un único eyectocompresor de boquilla de inyección extraíble. Esta boquilla puede sustituirse en cualquier momento y en particular, cuando la variación de la presión de vapor

motor lo exige, por otra boquilla que funcione a una presión de vapor motor V_M diferente. Esta segunda forma de realización presenta con respecto a la primera la ventaja suplementaria de un coste reducido, ya que no implica la duplicación o triplicación del conjunto de los medios de termocompresión (eyectocompresor) sino únicamente de la boquilla de inyección.

La invención tiene además por objeto un procedimiento de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples con termocompresión de vapor que usa la instalación anterior. Este procedimiento comprende las etapas (a) a (f) siguientes:

- (a) vaporización, en la primera de una serie de efectos, de agua de mar que se vierte por gravedad en película delgada en un primer intercambiador de calor calentado con vapor de agua hasta una temperatura suficiente para vaporizar dicha agua de mar,
- (b) transferencia del vapor de agua formado, como fluido caloportador, en el intercambiador de calor del efecto siguiente que funciona a una temperatura y una presión inferiores a las del efecto precedente,
- (c) condensación del vapor de agua en el intercambiador de calor del efecto siguiente y,
- (d) gracias al calor de condensación liberado, vaporización de agua de mar que se vierte en película delgada en dicho intercambiador de calor, repitiéndose la sucesión de etapas (b) a (d) tantas veces como número de efectos suplementarios incluye la instalación, funcionando cada uno a una temperatura y una presión inferiores a las del efecto precedente,
- (e) aspiración y compresión de una parte del vapor de agua VA que sale de uno de los efectos (efecto de extracción) por un eyectocompresor alimentado por vapor motor VM que proviene de la turbina de una central térmica, y
- (f) reinyección de la mezcla VA + VM comprimida como fluido caloportador en el intercambiador de calor del primer efecto de la etapa (a), aunque se distingue del procedimiento conocido por el hecho de que en caso de modificación importante de la presión del vapor motor VM disponible en salida de turbina, se hace funcionar la instalación de desalación con un eyectocompresor diferente o con el mismo eyectocompresor modificado por sustitución de su boquilla de inyección, que trabaja a una presión de vapor motor VM superior o inferior a la del primer eyectocompresor o del eyectocompresor no modificado respectivamente.

La instalación de desalación por MED de la presente invención está así diseñada para poder funcionar, en función de la cantidad y de la calidad de vapor motor disponible, alternativamente con uno cualquiera de los diferentes eyectores o alternativamente con dos o tres boquillas de inyección extraíbles, que trabajan cada uno(a) a una presión motriz V_M diferente. Así, cuando la central responde a una alta demanda en electricidad, existe mucho vapor a baja presión disponible y la instalación funcionará con un eyector de baja presión. Al contrario, cuando la demanda energética descende, la turbina libera una cantidad más

baja de vapor a presión más elevada y se elegirá entonces hacer funcionar la instalación MED-TVC con un eyector de alta presión. El hecho de que la cantidad de vapor motor descienda no supone ningún inconveniente para el rendimiento del sistema de desalación. En efecto, el rendimiento del eyector de alta presión, es decir, la cantidad de vapor de baja presión aspirada, por cada kg de vapor motor, a partir del efecto de extracción, es más elevada cuando la presión motriz es elevada. La menor cantidad de vapor motor se compensa así con la mayor energía cinética de ésta y el sistema de desalación podrá asegurar una producción estable de agua dulce, a pesar de la variación de la producción eléctrica.

Aunque se podría diseñar teóricamente un procedimiento o una instalación de desalación que incluyera un gran número de eyectores que funcionaran cada uno a una presión dada, el número de eyectores no sobrepasa ventajosamente dos o tres. En efecto, por encima de este número, la ganancia de energía realizada gracias a la presencia de un compresor suplementario no permite en general compensar el coste suplementario de éste. Así sucede igualmente, aunque en menor medida, para la forma de realización que comprende un eyetocompresor único que funciona alternativamente con boquillas diferentes.

Se usará preferentemente un procedimiento y una instalación con dos compresores, o con un compresor que funcione alternativamente con dos boquillas, cuando las variaciones de la demanda energética son muy marcadas, pasando en un tiempo breve de una baja demanda a una demanda importante y viceversa. Un tercer, o una tercera boquilla, podrían ser útiles cuando la variación de la demanda energética tiene lugar muy progresivamente y se mantiene durante un tiempo relativamente importante en un nivel intermedio entre la demanda máxima y mínima.

Puede ser útil, incluso necesario, por motivos de tamaño máximo, sustituir uno o varios de los termocompresores por un conjunto de termocompresores más pequeños, montados en paralelo y que funcionan en las mismas condiciones, especialmente con una misma presión de vapor motor. Cada uno de estos termocompresores más pequeños asegurará entonces una cierta fracción del caudal total demandado. El término "termocompresor" y sus equivalentes usados en la presente solicitud engloban en consecuencia igualmente dicho conjunto de termocompresores que funcionan en condiciones idénticas.

De manera conocida, cada termocompresor, para poder funcionar de manera óptima, debe ser alimentado con vapor motor que tenga una presión dada y tolere mal una variación excesiva de esta presión.

El eyetocompresor de baja presión, o el eyetocompresor de boquilla de baja presión, usado en caso de demanda energética intensa, es preferentemente un eyetocompresor que funciona a una presión de vapor motor comprendida entre 1,5 y 8 bares, preferentemente entre 2 y 5 bares. El eyetocompresor de alta presión, o el eyetocompresor de boquilla de alta presión, usado en caso de baja demanda energética, es preferentemente un eyetocompresor que funciona a una presión de vapor motor comprendida entre 10 y 50 bares, preferentemente entre 15 y 45 bares y en particular entre 20 y 40 bares.

Cuando se usan, en caso de demanda energética media, uno o varios eyetocompresores o boquillas intermedias suplementarias, estos últimos se elegirán

de manera que funcionen a presiones de vapor motor intermedias entre las dos primeras.

El vapor aspirado por cada uno de los compresores puede extraerse en el último de la serie de efectos que funcionan a la temperatura y a la presión más baja, pero no sucede así obligatoriamente. En efecto, para optimizar el coste de construcción del evaporador, en ciertos casos puede ser interesante aspirar el vapor de baja presión para reciclar a partir de un efecto, denominado en lo sucesivo "efecto de extracción", situado corriente arriba del último efecto.

Los dos eyetocompresores pueden aspirar el vapor a partir de un único y mismo efecto de extracción, o bien pueden vincularse cada uno respectivamente a un efecto diferente a partir del cual aspiran el vapor de baja presión. Estas dos formas de realización se explican en detalle a continuación en referencia a los dibujos adjuntos.

Cuando se unen dos eyetocompresores respectivamente a dos efectos de extracción diferentes, el eyetocompresor que funciona con la presión de vapor motor V_M más elevada aspira vapor de agua V_A preferentemente a partir del efecto de extracción situado más corriente abajo en la serie de efectos y el eyetocompresor que funciona con la presión de vapor motor V_M más baja aspira vapor de agua V_A a partir del efecto de extracción situado más corriente arriba en la serie de efectos.

En la forma de realización que incluye al menos dos compresores, estos diferentes eyetocompresores no funcionan en ningún momento al mismo tiempo. Cuando, después de una variación importante de la demanda energética, se trata de pasar de un eyetocompresor a otro, es necesario detener en un primer momento el compresor en actividad y obturar perfectamente la vía de paso del vapor de agua a través de este compresor, abrir la vía de paso del vapor de agua a través del segundo compresor, después poner en camino el segundo compresor alimentándolo con vapor motor a una presión apropiada. La obturación de la vía de paso del vapor de agua a través de los compresores puede hacerse corriente abajo o corriente arriba del eyetocompresor, por ejemplo por cierre de una válvula, o incluso en el interior mismo del compresor, por ejemplo con ayuda de un tapón apropiado.

A continuación se describe la invención en referencia a los dibujos adjuntos, no limitativos, en los que:

la fig. 1 es un esquema que muestra una primera forma de realización de una instalación de desalación de agua de mar de efectos múltiples con termocompresión de vapor (MED-TVC) en la que dos eyetocompresores montados en paralelo extraen vapor a baja presión a partir de un único y mismo efecto de extracción, y

la fig. 2 es un esquema que muestra una segunda forma de realización de una instalación de desalación MED-TVC en la que dos eyetocompresores, montados en paralelo, extraen vapor a baja presión a partir de dos efectos de extracción diferentes.

La instalación de desalación de agua de mar representada en la fig. 1 comprende una serie de cinco efectos A, B, C, D, E. El primer efecto A es alimentado por el vapor de calentamiento que llega por la conducción 7 al intercambiador de calor 2 del primer efecto. El intercambiador de calor 2 es enfriado por agua de mar introducida por toberas de irrigación 1 y que fluye en película delgada sobre la cara exter-

na del intercambiador de calor. El vapor de calentamiento se condensa en el intercambiador de calor 2 y deja el efecto A en forma de agua destilada 4. El calor de condensación del vapor de calentamiento en el intercambiador de calor 2 suministra la energía de vaporización necesaria para transformar en vapor una parte del agua de mar que fluye en película delgada sobre la cara externa del intercambiador de calor 2. Este vapor de agua pasa por la conducción 3 hacia el interior del intercambiador de calor 2' del efecto B siguiente semejante al efecto A salvo que esté a una presión ligeramente más baja lo que permite una nueva etapa de condensación de vapor y de evaporación de agua de mar. Los gases no condensables como O₂, N₂ y CO₂, son aspirados a partir de cada uno de los efectos A, B, C, D y E por un medio de aspiración (no representado). El agua de mar concentrada en sales (salmuera) pasa de un efecto a otro gracias a un sistema de conducciones 5 y sale de la instalación en la salida del último efecto E. El último efecto E comprende un intercambiador de calor 8 que permite un precalentamiento del agua de mar introducida en los

diferentes efectos por las toberas 1 y la evacuación de calor excedentaria. El último efecto E se une por medio de una conducción en T 9 a dos eyectocompresores 6a y 6b que funcionan a una presión de vapor motor respectivamente elevada (Presión 1) y baja (Presión 2). Estos dos eyectocompresores funcionan alternativamente pero nunca simultáneamente. Cuando el eyectocompresor de alta presión 6a está activo, la vía de paso del vapor a través del compresor de baja presión 6b debe obturarse. Esta obturación puede hacerse en cualquier punto entre el punto de bifurcación de la conducción en T 9 y el punto de unión de las conducciones 7a y 7b. De forma análoga, la vía de paso del vapor a través del compresor 6a debe obturarse cuando funciona el compresor 6b.

La fig. 2 muestra una segunda forma de realización de una instalación MED-TVC según la invención que difiere de la representada en la fig. 1 por el hecho de que los dos eyectocompresores extraen el vapor de agua a baja presión para reciclar no en un mismo efecto, sino en dos efectos D y E diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples (MED) con termocompresión de vapor (TVC), diseñada para acoplarse a una central térmica, que comprende

(A) una serie de celdas de destilación (efectos A, B, C, D, E), estando cada celda constituida por

- un recinto cerrado que incluye al menos un medio (1) diseñado para hacer fluir agua de mar en película delgada sobre un intercambiador de calor (2) calentado por vapor de agua hasta una temperatura suficiente para vaporizar una parte del agua de mar que fluye en película delgada sobre el intercambiador de calor,
- un medio (3) diseñado para llevar el vapor de agua así formado al intercambiador de calor (2') del efecto siguiente,
- un medio (4) de evacuación del agua líquida formada por condensación del vapor de agua en el intercambiador de calor,
- un medio de aspiración de los gases no condensables (O_2 , N_2 , CO_2),
- un medio (5) de evacuación de la salmuera que queda después de evaporación de una parte del agua de mar,

estando cada efecto adaptado para funcionar a una temperatura y una presión inferiores a las del efecto precedente, y

(B) un medio de termocompresión (6) que permite comprimir una parte del vapor de agua V_A emitido por uno o varios de los efectos (B a E) y reinyectarla en el primer efecto (A),

caracterizada porque el medio de termocompresión (6) está diseñado de manera que pueda funcionar, alternativamente, a dos presiones de vapor motor V_M diferentes,

y porque el medio de termocompresión está constituido:

bien por al menos dos eyectocompresores (6a, 6b) diferentes diseñados de manera que puedan funcionar a presiones de vapor motor V_M diferentes y montados en paralelo entre el primer efecto (A) y el o los efectos de extracción del vapor de agua (B a E),

o bien por un eyectocompresor de boquilla de inyección extraíble susceptible de ser sustituida por otra boquilla diseñada de manera que pueda funcionar a una presión de vapor motor V_M diferente.

2. Instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples con termocompresión de vapor según la reivindicación 1 en el que el medio de termocompresión comprende al menos dos eyectocompresores, **caracterizada** porque al menos uno de los eyectocompresores (6a, 6b) es un conjunto de varios eyectocompresores montados en paralelo y diseñados de manera que puedan funcionar en condiciones idénticas.

3. Instalación de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples con termocompresión

de vapor según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el medio de termocompresión (6) está constituido de dos o tres eyectocompresores diseñados de manera que puedan funcionar con presiones de vapor motor V_M diferentes.

4. Procedimiento de desalación de agua de mar por destilación de efectos múltiples (MED) con termocompresión de vapor (TVC) que usa una instalación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas siguientes:

- (a) vaporización, en el primer efecto (A) de una serie de efectos (A a E), de agua de mar que fluye en película delgada sobre un primer intercambiador de calor (2) calentado por vapor de agua hasta una temperatura suficiente para vaporizar dicha agua de mar,
- (b) la transferencia del vapor de agua formado, como fluido caloportador en el intercambiador de calor (2') del efecto siguiente que funciona a una temperatura y una presión inferiores a las del efecto precedente,
- (c) la condensación del vapor de agua en el intercambiador de calor (2') del efecto siguiente y,
- (d) gracias al calor de condensación liberado, la vaporización de agua de mar que fluye en película delgada sobre dicho intercambiador de calor, repitiéndose la sucesión de las etapas (b) a (d) tantas veces como la instalación incluye efectos suplementarios que funcionan cada uno a una temperatura y una presión inferiores a las del efecto precedente,
- (e) la aspiración y la compresión de una parte del vapor de agua V_A que sale de uno de los efectos (efectos de extracción) por un eyectocompresor (6a, 6b) alimentado por vapor motor V_M que proviene de la turbina de una central térmica, y
- (f) reinyección de la mezcla $V_A + V_M$ comprimida como fluido caloportador en el intercambiador de calor del primer efecto de la etapa (a),

caracterizado porque en caso de modificación importante de la presión del vapor motor V_M disponible en salida de turbina, se hace funcionar la instalación de desalación con un eyectocompresor diferente (6b, 6a) o con el mismo eyectocompresor modificado por sustitución de su boquilla de inyección, que trabaja a una presión de vapor motor V_M superior o inferior a la del primer eyectocompresor o del eyectocompresor no modificado respectivamente.

5. Procedimiento de desalación de agua de mar según la reivindicación 4, **caracterizado** porque se hace funcionar la instalación de desalación alternativamente con dos o tres eyectocompresores o alternativamente con dos o tres boquillas extraíbles, que trabajan cada uno(a) a una presión motriz V_M diferente.

6. Procedimiento de desalación de agua de mar según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque al menos uno de los eyectocompresores trabaja a una presión de vapor motor V_M comprendida entre 1,5 y 8 bares, preferentemente entre 2 y 5 bares, y porque al menos otro eyectocompresor trabaja a una presión de vapor motor comprendida entre 10 y 50 bares, preferentemente entre 15 y 45 bares y en particular entre 20 y 40 bares.

7. Procedimiento de desalación de agua de mar según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque los diferentes eyetocompresores (6a, 6b) aspiran y comprimen el vapor de agua V_A que proviene de un único y mismo efecto de extracción.

8. Procedimiento de desalación de agua de mar según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque los diferentes eyetocompresores (6a, 6b) aspiran y comprimen el vapor de agua V_A que proviene respectivamente de efectos de extracción diferentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

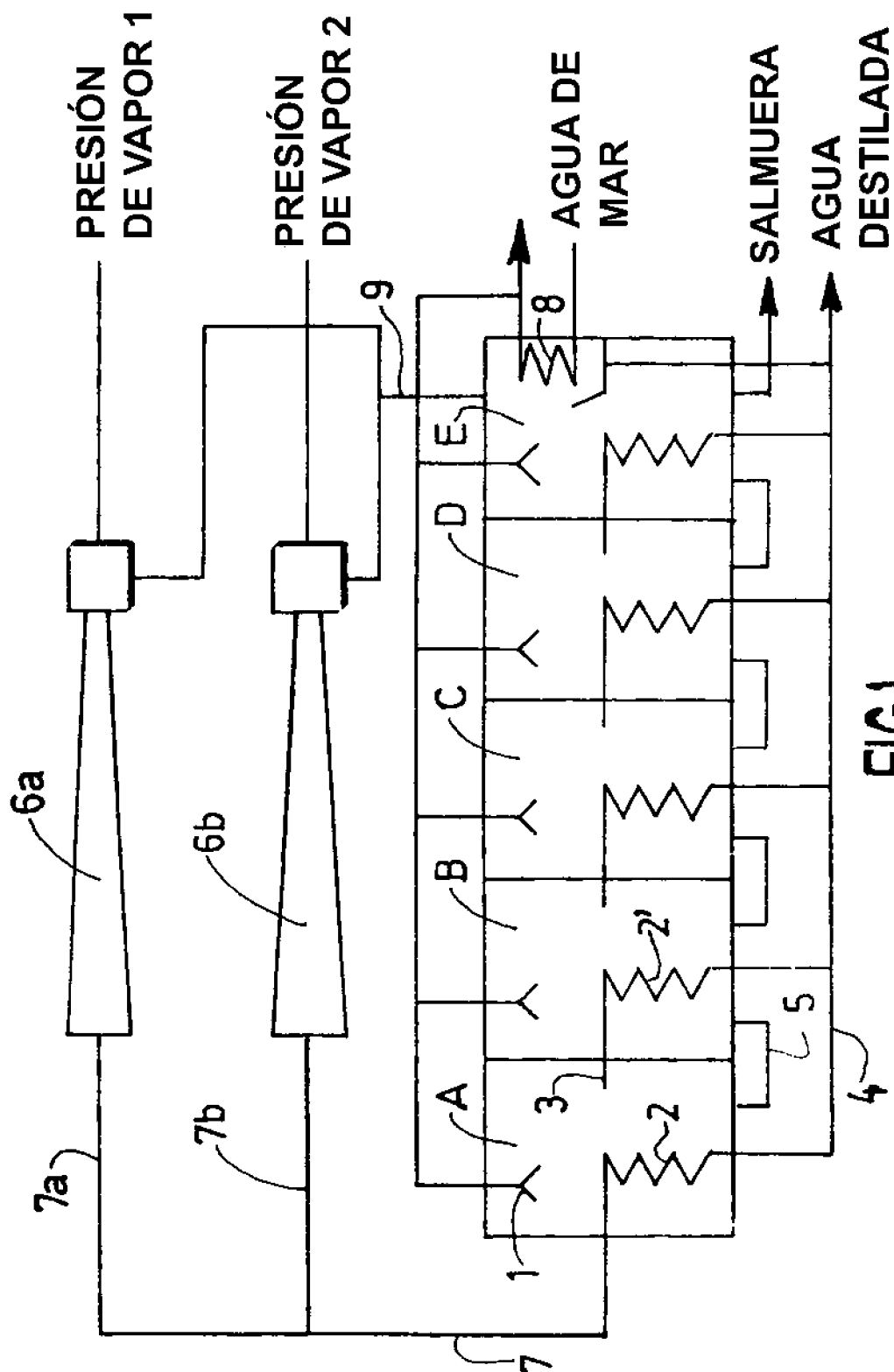
50

55

60

65

9. Procedimiento de desalación de agua de mar según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el eyetocompresor (6a) que funciona con la presión de vapor motor V_M más elevada aspira el vapor de agua V_A a partir del efecto de extracción (E) situado más corriente abajo en la serie de efectos y porque el eyetocompresor (6b) que funciona con la presión de vapor motor V_M más débil aspira el vapor de agua V_A a partir del efecto de extracción (D) situado más corriente arriba en la serie de efectos.



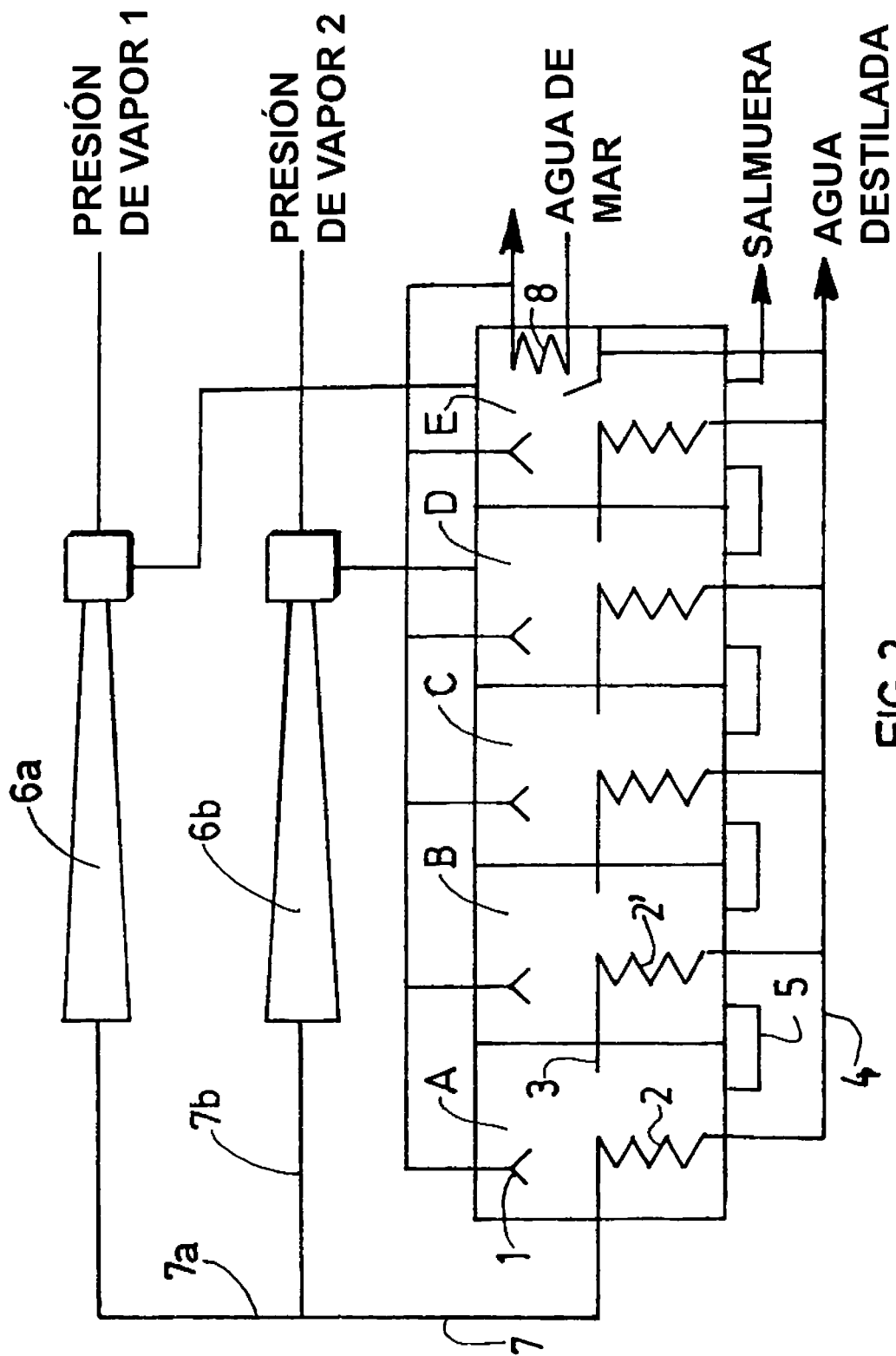


FIG.2