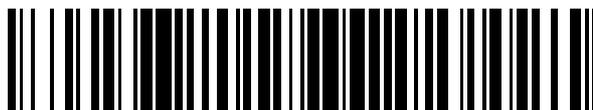


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 995**

51 Int. Cl.:

C02F 1/16	(2006.01) B01D 1/28	(2006.01)
C02F 1/04	(2006.01) B01D 3/06	(2006.01)
C02F 1/06	(2006.01)	
C02F 1/44	(2006.01)	
B01D 1/00	(2006.01)	
F02C 6/18	(2006.01)	
F01K 17/02	(2006.01)	
F01K 17/04	(2006.01)	
C02F 103/08	(2006.01)	
B01D 1/26	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010 E 10779101 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2516334**

54 Título: **Procedimiento de desalinización accionado por calor residual**

30 Prioridad:

23.12.2009 US 646481

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

03.02.2015

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

**SHAPIRO, ANDREW PHILIP;
VORA, NISHITH;
TANG, CHING-JEN;
HARDY, ALICIA JILLIAN JACKSON y
WESTERKAMP, DOUGLAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 527 995 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 de desalinización accionado por calor residual

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a la generación de potencia y a la desalinización simultánea de agua salina, y más en concreto, a la mejora de la eficiencia térmica mediante el uso de otras fuentes de calor residual además del vapor de agua de escape para calentar agua que se usa en la desalinización de agua salina.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 La generación de potencia usando expansión de vapor de agua es un procedimiento común. Un condensado se alimenta a una caldera y se calienta. El vapor de agua se retira de la caldera y, por lo general, se recalienta. A continuación, este se expande a través de una turbina, realizando de ese modo un trabajo. A continuación, el vapor de agua se condensa y se recircula a la caldera. Una cantidad moderada de líquido se retira de forma intermitente de la caldera para evitar una acumulación de lodo. Se añade agua dulce tratada al sistema para compensar las pérdidas de material. Las centrales de doble fin de desalinización / potencia en uso en la actualidad producen agua dulce mediante el uso del vapor de agua de escape como una fuente de calor para una unidad de destilación. En
15 esencia, el condensador de la central de potencia se sustituye por la etapa de la unidad de destilación. Esto prevé la producción eficiente de agua dulce.

- 20 Cuando las centrales de desalinización están integradas en centrales de generación de turbina de gas, estas se incorporan, invariablemente, como unas centrales de potencia de ciclo combinado que utilizan turbinas tanto de gas como de vapor de agua. En las centrales de ciclo combinado, la electricidad se produce con un vapor de agua de alta presión, que se genera mediante un intercambio de calor con los gases de escape de turbina de gas, para accionar unas turbinas que, a su vez, alimentan generadores eléctricos. En un caso típico, las calderas producen vapor de agua de alta presión a aproximadamente 540 °C (1.000 °F). A medida que este vapor de agua se expande en la turbina, se reduce su nivel de energía y temperatura. Las centrales de destilación necesitan un vapor de agua
25 que tiene una temperatura de aproximadamente 120 °C (248 °F) o inferior, y este vapor de agua puede obtenerse mediante la extracción de un vapor de agua de una temperatura más baja en el extremo de baja presión de la turbina después de que gran parte de su energía se haya usado para generar electricidad. A continuación, se hace que este vapor de agua de baja presión pase a través del calentador de salmuera de la central de destilación, aumentando de ese modo la temperatura del agua salina entrante. A continuación, el condensado por el vapor de
30 agua extraído se devuelve a la caldera para que se recaliente.

- No obstante, las centrales de desalinización típicas en las aplicaciones comerciales reducen la producción de electricidad de las centrales de potencia de ciclo combinado debido a que estas siguen extrayendo un vapor de agua de relativamente alta presión que, de lo contrario, se expandiría adicionalmente en la turbina de vapor de agua. Adicionalmente, estas no utilizan de forma eficaz otras fuentes de calor residual en el procedimiento de destilación.
35 Por consiguiente, existe una necesidad de un procedimiento que aumente la eficiencia para la desalinización en una central de potencia de ciclo combinado. El documento US 2007/215453 A1 se refiere a un procedimiento para producir una corriente de destilado procedente de una corriente de agua que contiene por lo menos un sólido disuelto, a través de un procedimiento de destilación que usa por lo menos una de una corriente acuosa calentada por un enfriador intermedio de sistema de turbina y un calentador de chimenea como una fuente de calor.

Sumario de la invención

- 40 La presente invención proporciona un procedimiento para mejorar la eficiencia de una central de generación de potencia de ciclo combinado y unidad de desalinización térmica, siendo el procedimiento conforme a la reivindicación 1 en el presente documento. Se suministra agua salina al interior de una unidad de desalinización térmica, cuyos procedimientos podrían ser una destilación de única o de múltiples etapas, evaporación instantánea
45 de múltiples fases, destilación de membrana u ósmosis directa. La realización ilustrada considera un procedimiento de desalinización térmica con una destilación de única etapa.

- También se divulga en el presente documento una central de generación de potencia de ciclo combinado y unidad de desalinización. La central incluye un grupo de turbina de gas que tiene un compresor y una turbina de gas con un combustor entre los mismos. El compresor tiene un compresor de alta presión y un compresor de baja presión, en el
50 que un intercambiador de calor de enfriador intermedio está ubicado entre el compresor de alta presión y el compresor de baja presión. La central también incluye un grupo de turbina de vapor de agua y un HRSG que está conectado con y que recibe un gas de escape caliente del grupo de turbina de gas. El HRSG proporciona vapor de agua al grupo de turbina de vapor de agua. La unidad de desalinización para destilar agua salina tiene por lo menos una etapa que recibe vapor de agua de escape del grupo de turbina de vapor de agua. La central también incluye
55 un depósito de evaporación instantánea de atmósfera reducida que está configurado para recibir agua calentada del intercambiador de calor de enfriador intermedio. Una porción del agua calentada a partir del intercambiador de calor de enfriador intermedio se somete a evaporación instantánea para dar vapor de agua en el depósito de evaporación

instantánea y, a continuación, se proporciona a la etapa de la unidad de desalinización para aumentar el caudal de masa de vapor de agua al interior de la etapa. En otra realización, la central también contiene un intercambiador de calor economizador en el HRSG. El agua calentada por el intercambiador de calor economizador se proporciona al depósito de evaporación instantánea de atmósfera reducida. Una porción del agua calentada por el intercambiador de calor economizador se somete a evaporación instantánea para dar vapor de agua en el depósito de evaporación instantánea y, a continuación, se proporciona a la etapa de la unidad de desalinización para aumentar el caudal de masa de vapor de agua al interior de la etapa.

La presente invención y sus ventajas frente a la técnica anterior se volverán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas con referencia a los dibujos adjuntos.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las características de la presente invención que se han mencionado en lo que antecede, y otras, serán más evidentes y la propia invención se entenderá mejor por referencia a la siguiente descripción de realizaciones de la invención, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

15 La figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de generación de potencia de ciclo combinado y de desalinización de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 2 es un diagrama esquemático de una realización que incluye un intercambiador de calor adicional para precalentar agua de alimentación para la central de desalinización térmica o la unidad de RO con el conjunto de generación de potencia de ciclo combinado y de desalinización de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

20 La invención se describirá a continuación en la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos, en los que se describen con detalle unas realizaciones preferidas para posibilitar la práctica de la invención. A pesar de que la invención se describe con referencia a las presentes realizaciones preferidas específicas, ha de entenderse que la invención no se limita a las presentes realizaciones preferidas. Sino que por el contrario, la invención incluye numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes, tal como será evidente a partir de la consideración de la siguiente descripción detallada.

Una terminología de aproximación, tal como se usa en el presente documento por la totalidad de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, puede aplicarse para modificar cualquier representación cuantitativa que pudiera variar de forma admisible sin dar como resultado un cambio en la función básica con la que esta está relacionada. Por consiguiente, un valor modificado por una expresión o expresiones, tal como “aproximadamente”, no se limita al valor preciso que se especifica. Por lo menos en algunos casos, la terminología de aproximación puede corresponderse con la precisión de un instrumento para medir el valor. Las limitaciones a los intervalos pueden combinarse y / o intercambiarse, y tales intervalos están identificados e incluyen la totalidad de los sub-intervalos que están incluidos en el presente documento, a menos que el contexto o la terminología indique lo contrario. Aparte de en los ejemplos operativos o en donde se indique lo contrario, todos los números o expresiones que hacen referencia a cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, que se usan en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, han de entenderse como modificados en todos los casos por la expresión “aproximadamente”.

“Opcional” u “opcionalmente” quiere decir que el suceso o circunstancia que se describe posteriormente puede o puede no tener lugar, o que el material identificado posteriormente puede o puede no estar presente, y que la descripción incluye unos casos en los que el suceso o circunstancia tiene lugar o en los que el material se encuentra presente, y unos casos en los que el suceso o circunstancia no tiene lugar o el material no se encuentra presente.

45 Tal como se usan en el presente documento, se pretende que las expresiones “comprende”, “comprendiendo / que comprende”, “incluye”, “incluyendo / que incluye”, “tiene”, “teniendo / que tiene” o cualquier otra variación de las mismas, cubran una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un procedimiento, procedimiento, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no se limita necesariamente a solo esos elementos, sino que puede incluir otros elementos no expresamente enumerados o inherentes a tal procedimiento, procedimiento, artículo o aparato.

Las formas singulares “un”, “una” y “el / la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

50 La figura 1 es una ilustración esquemática de una central 100 de generación de potencia de ciclo combinado y unidad de desalinización a modo de ejemplo que incluye una central 102 de generación de potencia y una unidad 103 de desalinización térmica. Todas las realizaciones de la invención reducen la electricidad desplazada a partir de la central de ciclo combinado mediante la utilización de corrientes de calor residual para su desalinización térmica. En la realización ilustrada, la central 102 de generación de potencia incluye una central 104 de turbina de gas con una porción 106 de recuperación de calor que incluye un generador 108 de vapor de agua de recuperación de calor (HRSG). A pesar de que las realizaciones en el presente documento usan calor residual a partir de la central 104 de generación de turbina de gas para accionar la desalinización, un experto en la materia entenderá que la invención también puede utilizar el calor residual a partir de procedimientos industriales o a partir de cualquier tipo de central

de potencia tal como calderas alimentadas por combustible fósil, calderas alimentadas por biomasa, calderas de recuperación de residuos, hornos de incineración de residuos, calderas nucleares, centrales de potencia de pila de combustible, fuentes geotérmicas y fuentes solares.

5 En la realización a modo de ejemplo, la central 104 de generación de turbina de gas incluye un compresor 114 de
 10 baja presión o elevador y un compresor 120 de alta presión que están acoplados con una turbina 122 a través de un
 árbol 124. Un combustor 126 está acoplado entre el compresor 120 de alta presión y la turbina 122, de tal modo que
 la salida del compresor 120 está acoplada en comunicación de flujo con la entrada de la turbina 122 a través del
 15 combustor 126. Durante el funcionamiento, fluye aire a través del compresor 120 de alta presión y se entrega aire
 comprimido al combustor 126. El flujo de gas de escape a partir del combustor 126 acciona la turbina 122, que a su
 vez acciona un generador eléctrico (no mostrado) tal como se conoce bien en la técnica. Los gases de escape
 empobrecidos salen de la turbina 122 a través de una salida 132 de gases de escape de turbina hacia el HRSG 108.
 Los gases de escape se canalizan a través de unos pasos en el HRSG 108 de tal modo que el calor que está
 contenido en los gases de escape convierte el agua que fluye a través del HRSG 108 en vapor de agua. A
 20 continuación, los gases de escape se descargan a partir del HRSG 108 y se liberan a la atmósfera o a un dispositivo
 de control de contaminación (no mostrado). En una realización a modo de ejemplo, la central 104 eléctrica de turbina
 de gas es un modelo LMS 100 fabricado por General Electric Company.

En la realización a modo de ejemplo, la central 104 eléctrica de turbina de gas incluye un intercambiador 140 de
 25 calor de enfriador intermedio que está ubicado entre el compresor 114 de baja presión y el compresor 120 de alta
 presión para facilitar reducir la temperatura del aire que se introduce en el compresor 120 de alta presión. El uso de
 un intercambiador 140 de calor de enfriador intermedio facilita el aumento de la eficiencia de la central 104 eléctrica
 de turbina de gas a la vez que se reduce la cantidad de trabajo que se realiza por el compresor 120 de alta presión.
 Es deseable que el intercambiador 140 de calor de enfriador intermedio use agua como un medio de enfriamiento
 para enfriar el flujo de aire que sale del compresor 114 de baja presión. Los intercambiadores de calor de enfriador
 30 intermedio son bien conocidos por los expertos en la materia y no es necesario que se describan con detalle
 adicional en el presente documento.

El vapor de agua de alta presión que se produce en el HRSG 108 se encamina hacia un colector 146 de vapor de
 agua en el que el vapor de agua se encuentra disponible para su distribución a un grupo 150 de turbina de vapor de
 agua. En una realización, una porción del vapor de agua se encamina hacia una parte 152 de alta presión de la
 35 turbina 150 a través de la línea 154. El vapor de agua se expande contra la parte 152 de alta presión y, a
 continuación, puede devolverse al HRSG 108 en el que se añade un recalentamiento adicional. A continuación, el
 vapor de agua vuelve al interior de una sección de presión intermedia del grupo 150 de turbina de vapor de agua a
 través de la línea 156 y continúa su expansión en una parte de baja presión de la turbina 158. Tal como se conoce
 bien en la técnica, se genera potencia a medida que el vapor de agua de alta presión y el vapor de agua de baja
 presión se expande contra el grupo 150 de turbina, y se retira a través de un árbol de toma de potencia (no
 40 mostrado).

Después de pasar a través de la parte 158 de baja presión del grupo 150 de turbina de vapor de agua, a
 continuación el vapor de agua de escape se encamina con el fin de usarse como la fuente de calor en la unidad 103
 de desalinización térmica de la central 100. En el ejemplo ilustrado, la unidad 103 de desalinización es una central
 45 de destilación de única etapa que consiste en un condensador o etapa 159. A pesar de que en el diagrama
 esquemático se muestra una central de destilación de única etapa, ha de entenderse que una central de
 desalinización de destilación o bien de única etapa o bien de múltiples etapas (MED) puede integrarse en la central
 100 de generación de potencia de ciclo combinado y de desalinización. Adicionalmente, la unidad 103 de
 desalinización térmica también puede usar procedimientos de evaporación instantánea de múltiples fases, de
 destilación de membrana o de ósmosis directa sin alejarse del alcance de la invención. La unidad 103 de
 50 desalinización incluye una entrada 160 de agua salina que se usa para suministrar agua salina sin procesar a la
 etapa 159, una salida 162 de agua de producto destilada para retirar el agua dulce procesada de la etapa 159 y
 suministrar esta a un sistema de almacenamiento de agua dulce (no mostrado), y un retorno 164 de condensado
 para devolver el vapor de agua condensado al HRSG 108. En la realización ilustrada, el retorno 164 de condensado
 conduce en primer lugar a un depósito 166 de almacenamiento de agua de relleno.

La unidad 103 de desalinización recibe vapor de agua para hacer que ebulle el agua sin procesar en un
 procedimiento de destilación, o para calentar agua en un procedimiento de evaporación instantánea. El vapor de
 agua de calentamiento a partir del grupo 150 de turbina de vapor de agua se dirige hacia la etapa 159 en la que el
 vapor de agua de calentamiento se condensa y una fracción del agua salina se evapora. El agua salina entrante a
 55 partir de la entrada 160 puede usarse inicialmente como agua de enfriamiento en un condensador 168 de agua de
 producto que se usa para condensar vapor de agua en la salida 162 de agua de producto destilada. El agua salina
 entrante se precalienta de ese modo antes de que se introduzca en la etapa 159. En una realización, una porción del
 agua salina que se calienta en el condensador 168 de agua de producto también puede dirigirse hacia una unidad
 167 de RO a través de la línea 171. La temperatura aumentada del agua que conduce a la unidad 167 de RO mejora
 el rendimiento para la unidad de RO. En el presente documento se hace referencia a "agua salina", lo que incluye
 60 agua de mar procedente de mares y océanos, pero también se entiende que el agua salina que se introduce en la
 entrada 160 incluye fuentes de agua salobre, salmueras, aguas residuales y otras fuentes de agua reutilizada o
 recuperada que contienen minerales, sales y sólidos disueltos y similares. El destilado de vapor que sale de la etapa

159 se introduce en el condensador 168 de agua de producto en el que el vapor de agua se condensa y se vuelve agua de producto. La salmuera que sigue quedando al final se extrae en 169.

5 Después de transferir su calor al agua salina en la etapa 159, el gas de escape a partir del grupo 150 de turbina de vapor de agua se condensa y se devuelve al HRSG 108 a través del depósito 166 de agua de relleno en el que este se calienta de nuevo para dar vapor de agua en un ciclo continuo. El depósito 166 de agua de relleno tiene una primera línea 170 que conduce al HRSG 108 para completar un ciclo de HRSG de vapor de agua / condensado. El depósito 166 de agua de relleno también tiene una línea 172 que conduce al enfriador 140 intermedio para suministrar agua de relleno al enfriador intermedio.

10 Una primera línea 180 de agua caliente transporta agua caliente hasta el enfriador 140 intermedio desde un depósito 184 de evaporación instantánea de atmósfera reducida. En el depósito 184 de evaporación instantánea, una porción del agua caliente se somete a evaporación instantánea para dar vapor de agua. Una segunda línea 182 de agua caliente transporta agua caliente desde un economizador en el HRSG 108, que captura calor residual a partir de los gases de combustión, hasta el depósito 184 de evaporación instantánea. El uso de economizadores en los HRSG se conoce bien en la técnica y no es necesario que se analice con detalle adicional. El vapor de agua que se somete a evaporación instantánea en el depósito 184 de evaporación instantánea se dirige hacia la etapa 159 de la unidad 103 de destilación a través de la línea 185 para aumentar el flujo de masa de vapor de agua al interior de la etapa 159. El agua que no se somete a evaporación instantánea para dar vapor de agua en el depósito 184 de evaporación instantánea se devuelve al depósito 166 de entrada de agua de relleno a través de la línea 186 de retorno. En una realización, el depósito 184 de evaporación instantánea puede integrarse físicamente en el evaporador de la central 103 de destilación. El agua caliente restante en el depósito de evaporación instantánea se devuelve al depósito 166 de agua de relleno. Como alternativa, puede que no se use un depósito de evaporación instantánea y las líneas 180 y 182 de agua caliente conduzcan directamente a la línea 185 de entrada de la unidad 103 de destilación.

25 En una realización que contiene una central de MED, un depósito 166 de evaporación instantánea de atmósfera reducida puede encontrarse antes de cada etapa de la central de MED. Cada depósito 166 de evaporación instantánea podría integrarse físicamente en la etapa correspondiente de la central de MED. Una porción de una corriente de agua caliente, tal como el agua caliente a partir del enfriador 150 intermedio, se somete a evaporación instantánea antes de cada etapa para aumentar el caudal de masa de vapor de agua al interior de cada etapa.

30 Pasando a continuación a la figura 2, en una realización adicional, el agua salina entrante a partir de la entrada 160' de agua salina se calienta en un intercambiador 190 de calor de agua de alimentación. En una realización, el agua salina calentada va a dirigirse hacia la central 167 de RO a través de la línea 171'. No obstante, ha de entenderse que el agua salina calentada también puede dirigirse hacia la unidad 103 de desalinización térmica sin alejarse del alcance de la invención. En la realización ilustrada, la fuente de calor en el intercambiador 190 de calor de agua de alimentación puede provenir de dos corrientes diferentes. Una corriente caliente es la fracción de líquido a partir del depósito 184 de evaporación instantánea a través de la línea 191. Una válvula 192 de 3 vías dirige la fracción de líquido hacia el intercambiador 190 de calor de agua de alimentación o hacia el depósito 166 de almacenamiento de agua de relleno (la figura 1) a través de la línea 186'. La otra corriente caliente es la corriente de agua caliente que se origina a partir del economizador en el HRSG 108 a través de la línea 182'. Como alternativa, una corriente de agua caliente que se origina a partir del enfriador 140 intermedio a través de la línea 180' (no mostrado) puede entregarse al intercambiador 190 de calor de agua de alimentación. La cantidad de agua caliente a partir del economizador o enfriador 140 intermedio que avanza directamente hasta el intercambiador 190 de calor de agua de alimentación y, de este modo, sortea el depósito 184 de evaporación instantánea, se determina mediante un controlador 194 de temperatura en la línea 171' de corriente de alimentación. El controlador 194 de temperatura envía una señal 196 a una válvula 198 de tres vías de temperatura controlada que da lugar a que una porción del agua caliente se dirija hacia el intercambiador 190 de calor de agua de alimentación en lugar de hacia el depósito 184 de evaporación instantánea a través de la línea 199. Después de pasar a través del intercambiador 190 de calor de agua de alimentación, el agua se devuelve al depósito 166 de agua de relleno (la figura 1) a través de la línea 200.

50 Por lo tanto, una unidad 103 de destilación de única etapa o de múltiples etapas sustituye al condensador de la central 102 de generación de potencia. Se usan unas fuentes de calor adicionales además del vapor de agua a partir del grupo 150 de turbina de vapor de agua para calentar adicionalmente el agua salina que se introduce en cada etapa 159. De lo contrario, estas fuentes de calor podrían descargarse. La central 100 que se describe en el presente documento prevé un uso sensato de estas corrientes de calor residual a la vez que no se ve afectada la salida de potencia neta de la central 102 de generación de potencia de ciclo combinado.

55 A pesar de que la divulgación se ha ilustrado y se ha descrito en unas realizaciones típicas, no se pretende que se limite a los detalles que se muestran, debido a que pueden hacerse diversas modificaciones y sustituciones sin alejarse en modo alguno del espíritu de la presente divulgación. En ese sentido, a los expertos en la materia pueden ocurrírseles modificaciones y equivalentes adicionales de la divulgación que se divulga en el presente documento usando nada más que experimentación rutinaria, y se cree que la totalidad de tales modificaciones y equivalentes se encuentra dentro del alcance de la divulgación tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para mejorar la eficiencia de una central (100) de generación de potencia de ciclo combinado y unidad de desalinización, comprendiendo el procedimiento:

5 suministrar gases de escape a partir de un grupo (104) de turbina de gas que se usa para generar potencia eléctrica a un generador (108) de vapor de agua de recuperación de calor (HRSG);
suministrar agua (160) salina al interior de una unidad (103) de desalinización térmica;
utilizar vapor de agua a partir del HRSG en la unidad de desalinización térmica para producir un destilado de vapor y salmuera a partir de la unidad de desalinización mediante un intercambio de calor; y
10 introducir energía térmica a partir de una fuente de calor adicional a partir de la central de generación de potencia de ciclo combinado en la unidad de desalinización térmica para aumentar el caudal de masa de agua de producto a partir de la unidad de desalinización;
en el que la fuente de calor adicional comprende un intercambiador (140) de calor alimentado mediante un condensado procedente de la unidad (103) de desalinización térmica, en el que el agua calentada por el intercambiador de calor se proporciona a un depósito (184) de evaporación instantánea de atmósfera reducida, y
15 en el que el vapor de agua que se somete a evaporación instantánea en el depósito de evaporación instantánea se proporciona a la unidad (103) de desalinización térmica;
en el que la fuente de calor adicional comprende además un intercambiador de calor economizador en el HRSG (108), en el que el agua calentada por el intercambiador de calor economizador se proporciona al depósito (184) de evaporación instantánea de atmósfera reducida y el vapor de agua que se somete a evaporación instantánea
20 en el depósito de evaporación instantánea se proporciona a la unidad (103) de desalinización térmica;
en el que el agua calentada por el intercambiador de calor economizador también se dirige hacia un intercambiador (190) de calor de agua de alimentación salina a través de una válvula (192) de tres vías de temperatura controlada para precalentar agua de alimentación salina de una unidad (167) de ósmosis inversa.

25 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor es un intercambiador (140) de calor de enfriador intermedio, en el que el agua calentada a partir del intercambiador de calor de enfriador intermedio se proporciona al depósito (184) de evaporación instantánea de atmósfera reducida y el vapor de agua que se somete a evaporación instantánea en el depósito de evaporación instantánea se proporciona a la unidad (103) de desalinización térmica.

30 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la unidad (103) de desalinización térmica es una unidad de destilación de múltiples etapas.

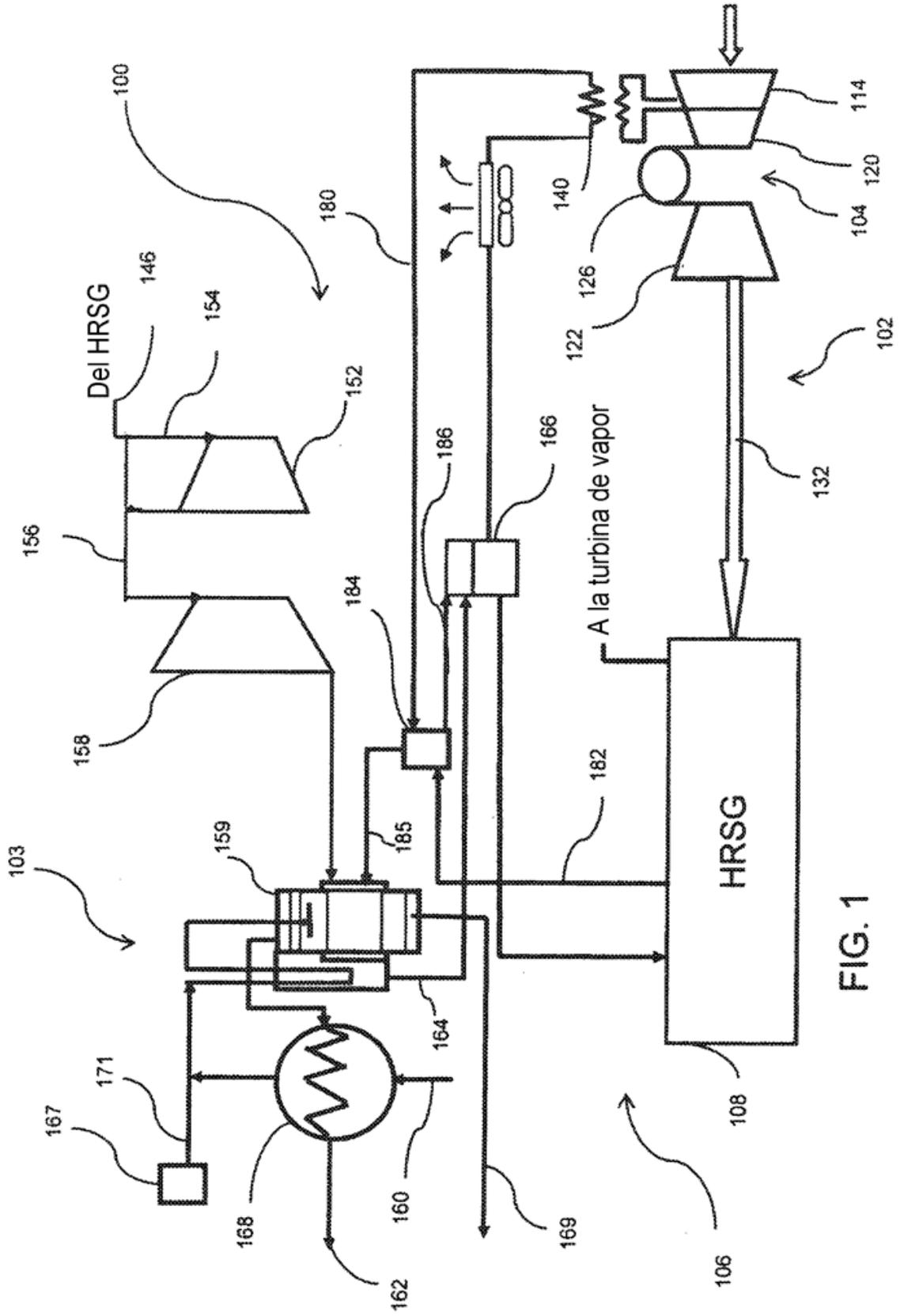


FIG. 1

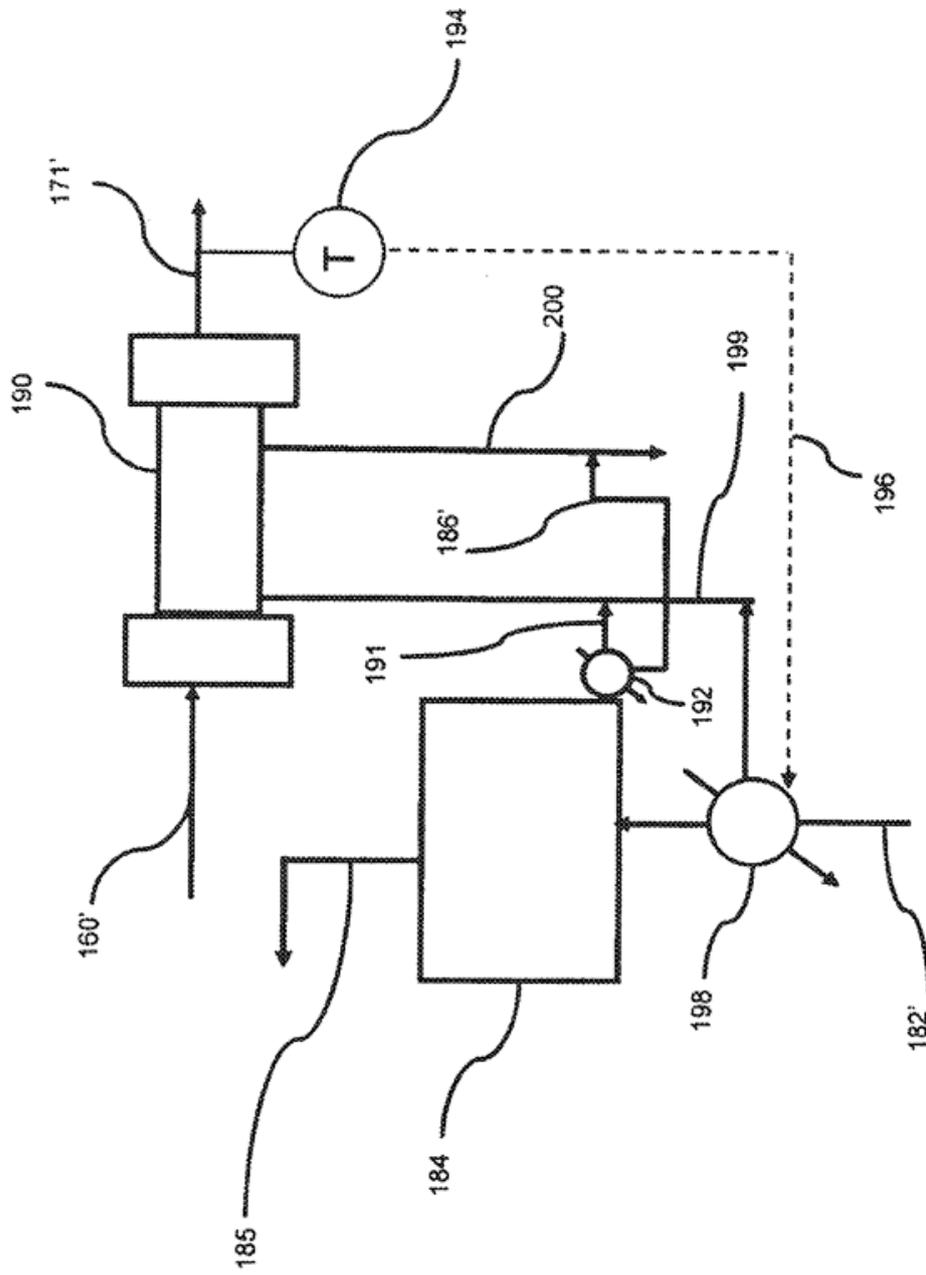


FIG. 2