



325420

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: BALDWIN-LIMA-HAMILTON CORPORATION.

RESIDENCIA: Industrial Equipment Division, Phila-
delphia, Pennsylvania 19142, EE. UU.

ENUNCIADO: "METODO PARA EVAPORAR Y DESTILAR AGUA
MARINA Y APARATO PARA SU PUESTA EN -
PRACTICA".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 449.778 del 21-4-65.

325420



1

Esta invención se relaciona en general con la destilación de agua del mar y más particularmente con un perfeccionado aparato de destilación por evaporación instantánea para aquélla.

5

Los océanos del mundo están siendo considerados en la actualidad como vastas y perpetuas reservas de medios, de las cuales puede extraerse agua potable. Se están construyendo plantas de destilación en múltiples etapas junto con plantas de producción térmica de electricidad para utilizar la energía calorífica hasta ahora perdida. Se están creando plantas de energía nuclear como económica fuente de energía térmica y potencia.

10

15

La extracción de agua potable en etapas múltiples y a temperaturas extremadamente elevadas es el medio más práctico, eficiente y económico conocido. Desgraciadamente las temperaturas máximas están limitadas por las características de formación de incrustaciones del agua salada a elevada temperatura, debido a la presencia de ciertas sales, tales como carbonato cálcico, hidróxido magnésico y sulfato cálcico. El moderno y bien conocido tratamiento químico del agua del mar eliminará las incrustaciones a una temperatura máxima de 300°F (149°C) aproximadamente. El agua del mar se concentra incrementadamente al evaporarse a través de múltiples etapas de evaporación instantánea. El resultante concentrado de salmuera tiene una temperatura máxima de no formación de incrustaciones algo inferior a la del agua marina original tratada; sin embargo, el límite máximo de temperatura de la salmuera no disminuye en la misma proporción en que incrementa la concentración, porque la requerida temperatura para la evaporación instan-

20

25

30

325420



1 tánea varía con la concentración de la salmuera. Así, el -
concentrado de salmuera puede recalentarse entre etapas pa
ra establecer un menor diferencial de temperatura entre -
aquéllas y de este modo incrementar materialmente la pro--
5 ducción y eficiencia general.

Por consiguiente, para proporcionar lo que antece-
de y vencer las dificultades del arte anterior, el objeto
general de esta invención es un nuevo y perfeccionado méto
do de extracción de agua potable del agua marina.

10 Otro objeto de la invención es incrementar la efi-
ciencia de una planta de destilación por centelleo de eta-
pas múltiples manteniendo unos menores diferenciales de -
temperatura entre las etapas.

15 Otro objeto es añadir energía térmica en diversas
etapas de un procedimiento de evaporación de etapas múlti-
ples de acuerdo con los respectivos límites máximos de tem
peraturas no formadoras de incrustaciones, para varios con
centrados de salmuera que se producen en el procedimiento.

20 Otro objeto es incrementar materialmente la produc
ción y eficiencia general de una planta de destilación por
evaporación instantánea de etapas múltiples.

25 Otro objeto es la provisión de una planta de desti
lación por evaporación instantánea en etapas múltiples, -
que puede utilizarse junto con la generación de energía -
eléctrica, por ejemplo un generador de energía nuclear, en
virtud de lo cual puede mantenerse una suficiente magnitud
de carga de calor para obtener una eficiencia práctica de -
una planta combinada.

Otros objetos aparecerán más adelante.

30 Al objeto de ilustrar la invención, se muestran en

325420



1 los dibujos formas que son actualmente preferidas; sin em-
bargo, se entenderá que esta invención no se limita a las
disposiciones y medios precisos aquí mostrados.

5 Otros objetos y una comprensión más completa de la
invención podrán deducirse con referencia a la siguiente -
descripción de las reivindicaciones, considerada junto con
los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La figura 1 es un diagrama esquemático de una ver-
sión simplificada de un perfeccionado sistema de destila-
ción por evaporación instantánea.

La figura 2 es un diagrama esquemático de una ver-
sión más compleja del inventado sistema de destilación por
evaporación instantánea, junto con un generador de turbina
y

15 La figura 3 es un diagrama esquemático de la inven-
ción, utilizada junto con una planta de energía nuclear.

20 Con referencia detallada a los dibujos, en los que
números análogos indican elementos similares, se muestra -
en las figuras una representación esquemática de un apara-
to de destilación, por evaporación instantánea, de la pre-
sente invención, designado en su conjunto por 10. Las eta-
pas separadas dispuestas en orden descendente de temperatu-
ras, se indican en general por 12, 14, 16 y 18, respectiva-
mente. Una planta de destilación de etapas múltiples puede
25 contener 30 ó más etapas. Por consiguiente, las etapas re-
presentadas en 12, 14 y 16 pueden considerarse como seccio-
nes separadas de los respectivos extremos caliente y frío
de cada etapa individual; sin embargo, se entiende que ca-
da porción terminal separada puede representar también eta-
pas separadas con un múltiplo de etapas entre ellas. Como
30



1 se ilustra, estas etapas están separadas entre sí y dispues
tas en el habitual orden descendente de temperaturas, con
la etapa más caliente en 12 y la más baja, o etapa de re--
chazamiento de calor, en 18. Cada una de estas etapas cons
5 ta de una correspondiente cámara 22, 24, 26 y 28 de evapo-
ración instantánea, cuyas cámaras están adecuadamente cons-
tituídas para resistir un elevado diferencial de presión.-
Cada cámara de evaporación instantánea tiene una sección -
calentadora regenerativa en conjunción con aquélla, indica
10 das por 32, 34, 36 y 38. Un conducto condensador 40 se ex-
tiende a través de las secciones calentadoras regenerati--
vas 32, 34, 36 y 38 y comunica por un extremo con un con--
ducto de suministro 42 y una bomba de suministro 45 desti-
nados a proporcionar una circulación de agua del mar a tra
15 vés de aquél.

En el conducto condensador 40 se dispone un conduc-
to de salida 52 controlado por la válvula de salida 55, en
el extremo caliente de la etapa 18 de rechazamiento de ca-
lor, para proporcionar un retorno del agua marina en aquél.
20 El agua marina que continúa en el conducto condensador 40
es tratada mediante adición de productos químicos a través
de una tobera de inyección 50. El aire arrastrado es sepa-
rado por el desaireador 51.

En el extremo a elevada temperatura de las etapas
25 se dispone un calentador externo 60 para elevar el agua ma-
rina tratada a su límite de temperatura no formadora de in-
crustaciones. En el calentador externo 60 se proporciona -
calor mediante vapor de agua procedente de la caldera 62 a
través del conducto 64. La entrada 65 del calentador está
30 conectada al extremo superior del conducto condensador 40

325420



1 como se muestra. El calentador 65 tiene una salida 67 controlada mediante válvula, que comunica con la cámara 22 de evaporación instantánea correspondiente a la etapa de más elevada temperatura.

5 El conducto 80 para la salmuera proporciona un medio de acumulación y proyección en cascada de aquélla, cuyo conducto comunica con las diversas cámaras de evaporación instantánea, como se muestra. La acumulación final del concentrado de salmuera se efectúa en el extremo a más baja temperatura del sistema, en la etapa 18 de rechazo-
10 miento de calor. La salmuera acumulada puede descargarse para su desecho a través del conducto de descarga 82 en cantidades deseadas y controladas por la válvula de control -
85.

15 La etapa intermedia 16 incluye también un conducto condensador de recirculación separado 90, que comunica con el conducto 80 de la salmuera a un lado de la válvula de control 85. La bomba de recirculación 95 presenta una cabeza recirculadora destinada a suministrar una corriente de
20 salmuera al conducto condensador de recirculación 90.

El calentador auxiliar 70 se dispone entre etapas en el extremo caliente de la etapa intermedia 16. El calentador auxiliar 70 recibe un suministro de calor por medio de un conducto de vapor de agua 64 a través de una
25 válvula 63 de control térmico. El extremo caliente del conducto condensador de recirculación 90 comunica con el calentador 70 en la entrada 73. El concentrado de salmuera recirculado y recalentado sale del calentador 70 a través de la salida 75 controlada por válvula, que comunica
30 con el conducto de salmuera 80.

325420¹²



1 El medio acumulador de destilado puede ser cual- -
quiera de los dispositivos convencionales destinados acumu-
lar las gotas de condensado, mostrándose en forma de colec-
tores típicos de destilado 100. Entre las etapas se dispo-
5 nen unos conductos 102 para destilado, destinados a proyec-
tar en cascada el destilado acumulado de etapa a etapa, co-
mo se muestra. El destilado acumulado puede bombearse a un
depósito de almacenamiento mediante la bomba 103.

10 Las figuras 2 y 3 ilustran la provisión de un ca-
lentador externo extra 61 entre las etapas 12 y 14 corres-
pondientes al extremo de más elevada temperatura de las -
etapas. La figura 2 muestra también con trazado disconti--
nuo una adición discrecional de recirculación. Esta recir-
culación discrecional presenta un medio de recirculación -
15 forzada de salmuera mediante una bomba a través de las eta-
pas 14. Esto puede ofrecer una mejor economía en cuanto a
vapor de agua para los calentadores, dependiendo de la ca-
racterística de carga de las turbinas con vapor de agua y
de la resultante disponibilidad de energía extra en el con-
20 ducto 64.

25 Seguidamente se hará referencia a la figura 1 para
considerar el funcionamiento básico del inventado sistema
de evaporación instantánea y destilación. A través del con-
ducto de suministro 42 se bombea una cantidad de agua mari-
na mediante la bomba de suministro 45 al conducto condensa-
dor 40. Puede absorberse y disiparse una cantidad deseada
de calor de la etapa 18 de rechazamiento de calor pasando
agua marina a través del conducto condensador 40 y descar-
gándola a través del conducto de salida 52 y de la válvula
30 de salida 55. Puede tratarse una cantidad deseada del agua



325420

12

1 marina ligeramente precalentada para proporcionar un eleva
do límite de temperatura no formadora de incrustaciones. -
Se mezclan con el agua marina precalentada productos quími
cos conocidos que proporcionen un límite de temperatura no
5 formadora de incrustaciones de 300°F (149°C) aproximadamen
te, en las proporciones deseadas, mediante inyección a tra
vés de una tobera de mezclado convencional 50. El agua ma
rina continúa a través del desaireador 51, donde se separa
el gas arrastrado. El agua marina continúa en el conducto
10 condensador 40 a través de varias secciones calentadoras -
regenerativas 36, 34 y 32, hasta el calentador externo 60,
donde se añade suficiente calor para llevar al agua marina
a su límite de temperatura no formadora de incrustaciones.
El agua marina sobrecalentada pasa desde la salida 67 a la
15 primera cámara 22 de evaporación instantánea de una serie
de ellas. El agua marina es instantáneamente evaporada y -
su vapor se condensa sobre los conductos condensadores 40,
cediéndoles calor. El concentrado de salmuera que permane
ce en el fondo de la cámara de evaporación instantánea 22
20 es acumulado en los conductos de salmuera 80 y proyectado
en cascada en orden descendente a través de una serie de -
cámaras de evaporación instantánea separadas 14, 16 y 18,
donde dicho concentrado es evaporado de nuevo instantánea
mente bajo diferentes condiciones de temperatura y presión.
25 Una porción del concentrado de salmuera acumulado en la -
etapa final 18 puede descargarse para su desecho a través
del conducto de descarga 82 y de la válvula de control 85.
La porción restante de destilado de salmuera tiene una tem
peratura algo superior a la de la fuente de suministro del
30 agua marina y se pone en recirculación por medio de la bom



325420

12

1 ba de circulación 95. El concentrado de salmuera fluye a -
través del conducto condensador recirculador 90 pasando a
través de la sección calentadora regenerativa 36 de la -
5 etapa intermedia 16, para absorber calor cedido por los -
vapores en condensación contenidos en aquélla. El calor -
adicional requerido para llevar el concentrado de salmuera
a su límite de temperatura no formadora de incrustaciones,
puede ser proporcionado por el calentador auxiliar 70, en-
tendiéndose que el calor adicional para este fin es obteni-
10 ble en la siguiente sección adyacente, más caliente, y que
el conducto condensador de recirculación podría extenderse
hasta el interior de aquélla en una distancia suficiente -
para adquirir el requerido calor adicional. Sin embargo, -
es mucho más fácil controlar el calentamiento final del -
15 concentrado de salmuera en un calentador auxiliar 70 pro-
visto de una fuente de calor por vapor de agua controlada
a través de una válvula 63. Una cantidad deseada del con-
centrado de salmuera sobrecalentado puede mezclarse a tra-
vés de la salida 75 controlada por válvula con el concen-
20 trado de salmuera contenido en el conducto de salmuera 80.
El concentrado entrefundido y recalentado puede evaporarse
entonces instantáneamente de la manera normal, pasando a -
la etapa más fría 18. Como el concentrado de salmuera con-
tiene alguna energía térmica y es calentado en la sección
25 calentadora regenerativa 36 a una temperatura próxima a la
de evaporación instantánea de la cámara 26, solo ha de añ-
dirse una cantidad mínima de calor por el calentador auxi-
liar 70. Por ejemplo, el concentrado de salmuera que sale
del conducto condensador circulator 90 puede estar a una -
30 temperatura de 240°F (115°C) aproximadamente y puede calen

325420



1 tarse en el calentador auxiliar 70 a una temperatura de
250°F (121°C). Puede verse que de esta manera puede mante-
nerse un disminuído diferencial de temperatura entre las -
etapas. Las gotas de vapor condensado del conducto conden-
5 sador 40 son acumuladas como destilado en las secciones ca-
lentadoras regenerativas 32, 34, 36 y 38 de los colectores
de destilado 100. El destilado es proyectado en cascada de
etapa a etapa por medio de los conductos de destilado 102
y bombeado a un depósito de almacenamiento por medio de la
10 bomba 103.

Si fuese deseable, puede utilizarse el mismo tipo
de sistema de destilación junto con más de un calentador -
externo 60, como se ilustra en las figuras 2 y 3. En este
caso, puede mantenerse un diferencial mínimo de calor en--
15 tre las etapas más calientes por medio de un calentador ex-
tra 61. El agua marina, después de pasar a través de la -
etapa 14 en el conducto condensador 40, se divide en dos -
corrientes. Una de ellas continua hacia adelante a través
de la etapa 12 hasta el calentador 60 y la porción restan-
te fluye directamente hacia el calentador extra 61. El con-
20 centrado de salmuera de la etapa 12 se mezcla con el agua
marina sobrecalentada del calentador 61, antes de ser ins-
tantáneamente evaporado en la cámara 14. La resultante con-
centración de salmuera puede controlarse mediante la válvu-
la 105 al agua marina contenida en el calentador 61.
25

Las figuras 2 y 3 muestran el modo en que puede -
utilizarse el sistema inventado conjuntamente con la pro--
ducción de energía eléctrica para incrementar la capacidad
y reducir el costo de la energía y el agua. En el caso de
30 una planta de energía nuclear, al incrementarse el tamaño,



325420

1 se disminuye el costo de la energía disponible, y en tama-
ños muy grandes, el costo incrementado de la adicional -
energía a elevado nivel se reduce a algunos centavos por -
millón de b.t.u. Como se muestra en las figuras, la fuente
5 de suministro de calor por vapor de agua para los calenta-
dores externo y auxiliar puede proporcionarse mediante ade-
cuadas derivaciones purgadoras 110, 112, 114 y 116, conec-
tadas mediante adecuados conductos de vapor de agua. En el
caso de la planta de energía nuclear mostrada en la figura
10 3, la sección más caliente de la planta de destilación po-
dría suministrarse con calor desde el medio cambiador de -
calor primario del reactor nuclear, como se muestra.

La presente invención puede materializarse en otras
formas específicas sin apartarse del espíritu o atributos
15 esenciales de la misma y por consiguiente deberá hacerse -
referencia a las adjuntas reivindicaciones, en lugar de a
la anterior descripción, como indicación del ámbito de la
invención.

En resumen, la Patente de Invención que se solici-
20 ta, recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

1. Método para evaporar y destilar agua marina y -
aparato para su puesta en práctica, caracterizándose el mé-
todo porque comprende las operaciones de calentar dicho -
25 agua marina a un elevado límite de temperatura; evaporar -
instantáneamente el citado agua marina calentada en etapas
a través de una serie de cámaras de evaporación instantá-
nea separada para acumular un destilado y un concentrado -
de salmuera de la misma; recalentar el citado concentrado
30 de salmuera a un segundo límite de temperatura; y evaporar



325420

1 instantáneamente dicho concentrado de salmuera recalentado
en una etapa intermedia correspondiente al segundo límite
de temperatura mencionado, entrefundiéndose el agua marina
y la salmuera concentrada durante la operación de evapora-
5 ción instantánea últimamente mencionada, para producir así
un elevado porcentaje de dicho destilado.

2. Método para evaporar y destilar agua marina, -
que comprende las operaciones de tratar dicho agua para es-
tablecer un límite de temperatura superior no formador de
10 incrustaciones para dicho agua; calentar el agua a dicho -
límite de temperatura; evaporar instantáneamente el agua -
calentada en etapas a través de una serie de cámaras de -
evaporación instantánea separadas para acumular un destila-
do y un concentrado de salmuera de la misma; recalentar el
15 citado concentrado de salmuera a un límite de temperatura
no formador de incrustaciones, correspondiente a dicho con-
centrado de salmuera; y evaporar instantáneamente dicho -
concentrado de salmuera recalentado mediante proyección en
la citada serie de cámaras separadas de evaporación instán-
20 tanea en una etapa intermedia correspondiente al segundo lí-
mite de temperatura mencionado, interfundiéndose la salmue-
ra concentrada y el agua marina durante la operación de -
evaporación instantánea últimamente mencionada, para produ-
cir así un elevado porcentaje de dicho destilado.

25 3. Método según la reivindicación 1, que incluye -
la operación de precalentar el citado agua marina antes de
dicha operación de tratamiento.

30 4. Método según la reivindicación 1, en el que el
citado límite de temperatura no formadora de incrustacio-
nes para el agua del mar es de 300°F (149°C) y el segundo

325420

12



1 límite de temperatura citado no formador de incrustaciones
para el concentrado de salmuera es inferior a 300°F (149°C).

5 5. Método según la reivindicación 1, en el que el
agua marina es tratada químicamente y desaireada para pro-
porcionar un límite de temperatura no formadora de incrus-
taciones de 300°F (149°C).

6. Método según la reivindicación 4, que incluye -
la operación de precalentar el agua marina antes de dicha
operación de tratamiento químico para facilitarla.

10 7. Método de evaporación y destilación de agua ma-
rina que comprende las operaciones de precalentar dicho -
agua mediante paso a través de un calentador regenerativo
conjuntamente con una cámara de evaporación instantánea; -
tratar el citado agua para proporcionarle un límite de tem-
15 peratura superior no formadora de incrustaciones; calentar
dicho agua al citado límite de temperatura por medio de -
una fuente de calor externa; evaporar instantáneamente el
agua marina calentada en etapas a través de una serie de -
cámaras separadas de evaporación instantánea para acumular
20 un destilado y un concentrado de salmuera de la misma, cu-
yas etapas se encuentran en un orden descendente de tempe-
raturas; recalentar dicho concentrado de salmuera a un lí-
mite de temperatura no formadora de incrustaciones, corres-
pondiente al referido concentrado de salmuera; y evaporar
25 instantáneamente el concentrado de salmuera recalentado me-
diante proyección en la citada serie de cámaras separadas
de evaporación instantánea en una etapa intermedia a una -
temperatura correspondiente al segundo límite de temperatu-
ra mencionado, interfundiéndose en aquélla la salmuera con-
30 centrada y el agua marina y produciendo un elevado porcen-



325420

1 taje de dicho destilado.

5 8. Método según la reivindicación 7, en el que el citado recalentamiento de la salmuera incluye la elevación de la misma a través de un calentador regenerativo en conjunción con una cámara de evaporación instantánea.

10 9, Método de evaporación y destilación de agua marina, que comprende las operaciones de precalentar el citado agua pasándola a través de un calentador regenerativo - en conjunción con una cámara de evaporación instantánea; -
15 tratar químicamente y desairear el citado agua marina para establecer un límite superior de temperatura no formadora de incrustaciones para la misma; calentar el agua marina - pasándola a través de calentadores regenerativos en conjunción con una serie de cámaras separadas de evaporación instantánea; aplicar una fuente de calor externa para elevar
20 el citado agua a dicho límite de temperatura no formadora de incrustaciones; evaporar instantáneamente el agua en etapas a temperaturas descendentes a través de dichas cámaras separadas de evaporación instantánea, para acumular un destilado y un concentrado de salmuera de la misma; recalentar el concentrado de salmuera pasándolo a través de un calentador regenerativo en conjunción con una cámara de evaporación instantánea en una etapa intermedia; aplicar una
25 fuente de calor externa auxiliar para elevar el citado concentrado de salmuera a un segundo límite de temperatura no formadora de incrustaciones, correspondiente a dicho concentrado de salmuera; y evaporar instantáneamente este concentrado de salmuera mediante proyección en la citada cámara de evaporación instantánea en dicha etapa intermedia, a
30 una temperatura correspondiente al segundo límite de tempe



325420

1 ratura mencionado, interfundiéndose en ella el concentrado
de salmuera y el agua marina y produciendo un superior por-
centaje de dicho destilado.

5 10. Método según la reivindicación 9, en el que la
citada fuente de calor externa es una turbina de vapor de
agua que proporciona calor por vapor de agua a través de -
unas adecuadas derivaciones purgadoras.

10 11. Método de evaporación y destilación de agua ma-
rina, que comprende las operaciones de precalentar el cita-
do agua marina pasándola a través de un calentador regene-
rativo en conjunción con una cámara de evaporación instan-
tánea; tratar químicamente y desairear el agua marina para
establecer un límite de temperatura no formador de incrus-
taciones para ella de 300°F (149°C) calentar el citado -
15 agua marina pasándola a través de calentadores regenerati-
vos en conjunción con una serie de cámaras de evaporación
instantánea separadas; calentar una porción del citado -
agua marina pasándola a través de un calentador regenerati-
vo en conjunción con una adicional cámara de evaporación -
20 instantánea; aplicar una fuente de calor externa para ele-
var dicha porción de agua marina a 300°F (149°C); evaporar
instantáneamente dicha porción de agua marina en la citada
cámara adicional de evaporación instantánea para acumular
destilado y concentrado de salmuera de la misma; interfun-
25 dir parte de dicho concentrado de salmuera de la citada cá-
mara adicional de evaporación instantánea con el resto de
dicho agua marina; aplicar una fuente de calor externa pa-
ra elevar el citado agua marina interfundida a un límite -
de temperatura no formadora de incrustaciones, correspon-
30 diente al agua marina interfundida; evaporar instantánea--

325420¹² A



1 mente dicha mezcla de agua marina interfundida y concentra
do de salmuera en etapas a temperaturas descendentes a tra
vés de las citadas cámaras separadas de evaporación instan
tánea para acumular un destilado y un concentrado de sal--
5 muera de aquélla; recalentar el citado concentrado de sal-
muera de las referidas cámaras separadas de evaporación -
instantánea pasándolo a través de un calentador regenerati
vo en conjunción con una cámara de evaporación instantánea
en una etapa intermedia; aplicar una fuente de calor exter
na auxiliar para elevar dicho concentrado de salmuera reca
10 lentado a un límite de temperatura no formadora de incrus-
taciones, correspondiente al citado concentrado de salmue-
ra recalentado; y evaporar instantáneamente este último me
diante proyección en la citada cámara de evaporación ins--
15 tantánea de dicha etapa intermedia, a una temperatura co--
rrespondiente al citado límite de temperatura del concen--
trado de salmuera, interfundiéndose en aquélla el referido
concentrado de salmuera y el agua marina y produciendo un
superior porcentaje de dicho destilado.

20 12. Aparato de evaporación instantánea y destila--
ción de etapas múltiples para la ejecución del método de -
las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque com-
prende una serie de cámaras separadas de evaporación ins--
tantánea dotadas de secciones calentadoras regenerativas -
25 en conjunción con aquéllas, cuyas cámaras proporcionan eta
pas separadas dispuestas en un orden de temperaturas descen
dente; un conducto condensador extendido a través de las ci
tadas secciones calentadoras; un medio de entrada que comu
nica entre una fuente de suministro de agua marina y el ci
30 tado conducto condensador para proporcionar un suministro

325420-12 ABB



1 de agua marina al mismo; un calentador externo en una cámara
ra correspondiente a la más elevada de dichas etapas, pre-
sentando el citado calentador externo una entrada y una sa-
5 lida que comunican, respectivamente, con el referido con-
ducto condensador y la citada cámara más elevada; medios -
para acumular y proyectar en cascada un concentrado de sal-
muera a través de dichas etapas; un conducto condensador -
recirculador separado que se extiende a través de una sec-
ción calentadora regenerativa en una etapa intermedia, cu-
10 yo conducto condensador recirculador está en comunicación
con los citados medios de acumulación y proyección en cas-
cada de la salmuera en posiciones situadas aguas arriba y
aguas abajo en relación con la citada etapa intermedia; y
medios para acumular un destilado de dichas secciones ca-
15 lentadoras regenerativas.

13. Aparato según la reivindicación 11, en el que
dicho medio de entrada incluye una bomba de suministro y -
el medio de acumulación y proyección en cascada de la salmue-
ra incluye una bomba de recirculación en la etapa más baja
20 para suministrar un concentrado de salmuera a dicho conduc-
to condensador recirculador.

14. Aparato evaporador instantáneo y destilador en
etapas múltiples que comprende una serie de cámaras separa-
das de evaporación instantánea provistas de secciones ca-
25 lentadoras regenerativas en conjunción con aquéllas, cuyas
cámaras proporcionan etapas separadas dispuestas en un or-
den descendente de temperaturas; un conducto condensador -
extendido a través de las citadas secciones calentadoras;
un medio de entrada que comunica entre la fuente de agua -
30 marina y el citado conducto condensador para proporcionar

325420

12 A



1
5
10
15
20
25
30

un suministro de agua marina al mismo; medios para tratar dicho suministro de agua marina a fin de proporcionarle un límite de temperatura superior no formadora de incrustaciones, comunicando dicho medio de tratamiento con el citado conducto condensador en una etapa inferior; un calentador externo en una cámara correspondiente a la más elevada de dichas etapas; presentando el citado calentador externo una entrada y una salida que comunican, respectivamente, con el citado conducto condensador y con la referida cámara más elevada; medios para acumular y proyectar en cascada un concentrado de salmuera a través de dichas etapas; un conducto condensador recirculador separado que se extiende a través de una sección calentadora regenerativa de una etapa intermedia, encontrándose dicho conducto condensador recirculador en comunicación con los citados medios de acumulación y proyección en cascada de la salmuera en posiciones situadas aguas arriba a aguas abajo respecto a la citada etapa intermedia; una bomba de recirculación en la citada posición aguas abajo para proporcionar un flujo del citado concentrado de salmuera a través de dicho conducto condensador recirculador; y medios para acumular un destilado procedente de dichas secciones calentadoras regenerativas.

15. Aparato según la reivindicación 14, que incluye un calentador auxiliar en un extremo caliente de la citada sección calentadora regenerativa de dichas etapas intermedias, presentando el citado calentador auxiliar una entrada y una salida en comunicación, respectivamente, entre dicho conducto condensador recirculador y la citada posición aguas arriba en dichos medios de acumulación y pro-

325420²



1 yección en cascada de la salmuera.

5 16. Aparato de evaporación instantánea y destila--
ción en etapas múltiples, que comprende una serie de cáma--
ras separadas de evaporación instantánea dotadas de seccio
nes calentadoras regenerativas en conjunción con aquéllas,
10 proporcionando dichas cámaras unas etapas separadas dispues
tas en orden descendente de temperatura; un conducto con--
densador extendido a traves de dichas secciones calentado--
ras; un medio de entrada que comunica entre una fuente de
15 suministro de agua marina y el citado conducto condensador
para proporcionar un suministro de agua marina a través -
del mismo; medios para tratar dicho suministro de agua ma
rina a fin de proporcionarle un límite superior de tempera
tura no formadora de incrustaciones, comunicando dichos me
20 dios de tratamiento con el citado conducto condensador en
una etapa inferior; calentadores externos en cámaras sepa--
radas correspondientes al extremo más elevado de dichas -
etapas, presentando los citados calentadores externos unas
entradas que comunican con el referido condensador y unas
25 salidas que comunican con cámaras respectivas; medios para
acumular y proyectar en cascada un concentrado de salmuera
a través de dichas etapas desde la más elevada a la más ba
ja; un conducto condensador recirculador separado que se -
extiende a través de una sección calentadora regenerativa
30 en una etapa intermedia, cuyo conducto condensador recircu
lador se encuentra en comunicación con los referidos medios
acumuladores y de proyección en cascada de la salmuera en
posiciones situadas aguas arriba y aguas abajo respecto a
la mencionada etapa intermedia; un calentador auxiliar en
un extremo caliente de dicha sección calentadora regenera-

325420



1 tiva, cuyo calentador auxiliar presenta una entrada y una
salida en comunicación, respectivamente, entre el citado -
conducto condensador recirculador y dicha posición aguas -
arriba en los referidos medios de acumulación y proyección
5 en cascada de la salmuera; una bomba de recirculación en -
la citada posición aguas abajo para proporcionar un flujo
de dicho concentrado de salmuera a través del citado con--
densador de recirculación; y medios para acumular un desti-
lado de dicha sección calentadora regenerativa.

10 17. Aparato según la reivindicación 16, en el que
dicho medio de tratamiento incluye una tobera en comunica-
ción con el citado conducto condensador a través de la cual
puede pulverizarse un agente de tratamiento químico.

15 18. Aparato según la reivindicación 16, en el que -
dichos calentadores externos y auxiliar son calentadores de
vapor de agua suministrados en conjunción con una turbina -
de vapor de agua desde adecuadas derivaciones purgadoras si-
tuadas sobre ellos.

20 19. Se reivindica por último como objeto sobre el -
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"METODO PARA EVAPORAR Y DESTILAR AGUA MARINA Y APARATO PARA
SU PUESTA EN PRACTICA".

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la -
presente Memoria descriptiva que consta de veinte páginas -
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 12 de Abril de 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

(Fdo. Juan Pedraza)

325420

325420

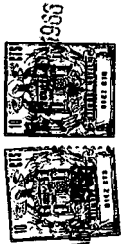
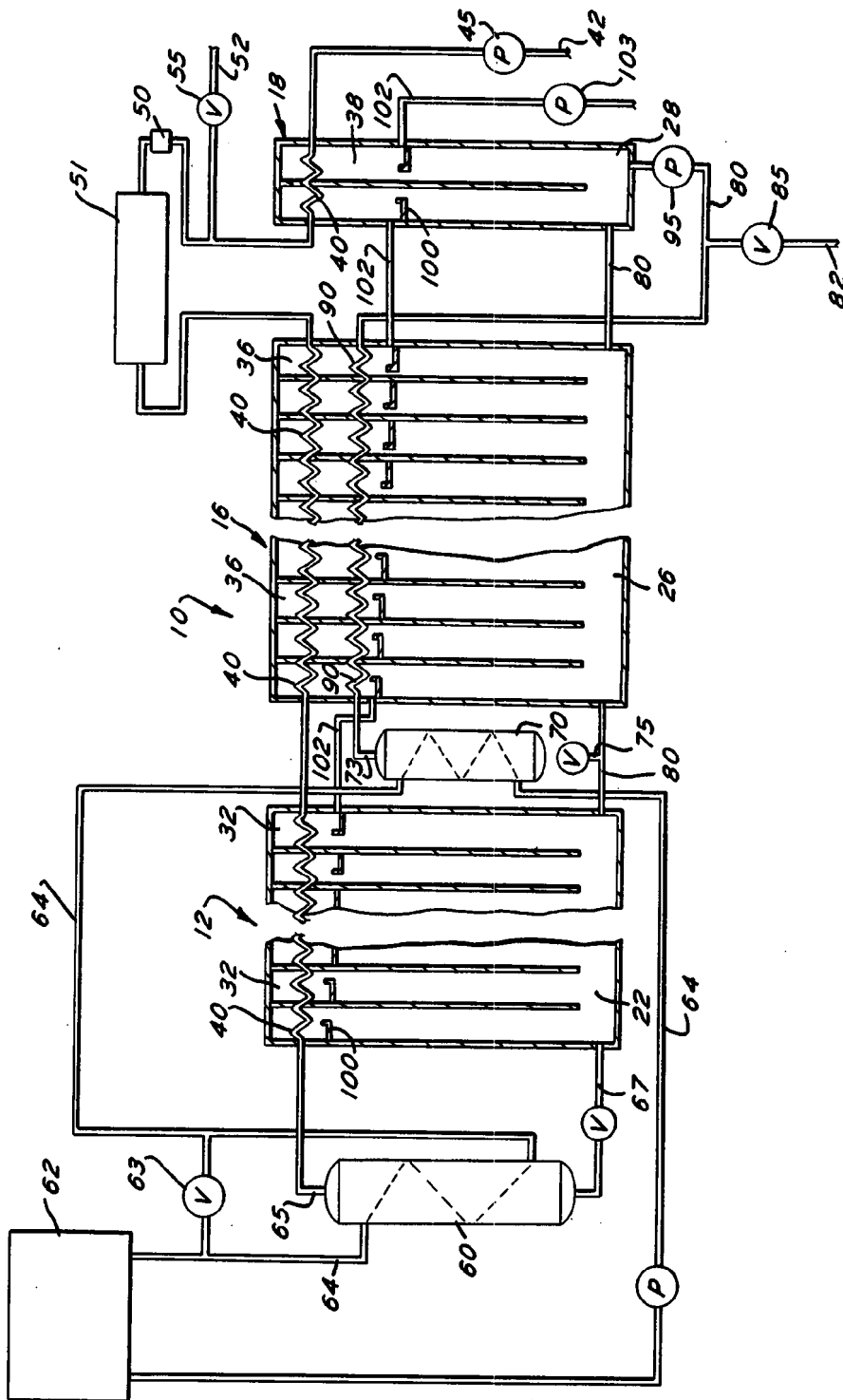


FIG. 1



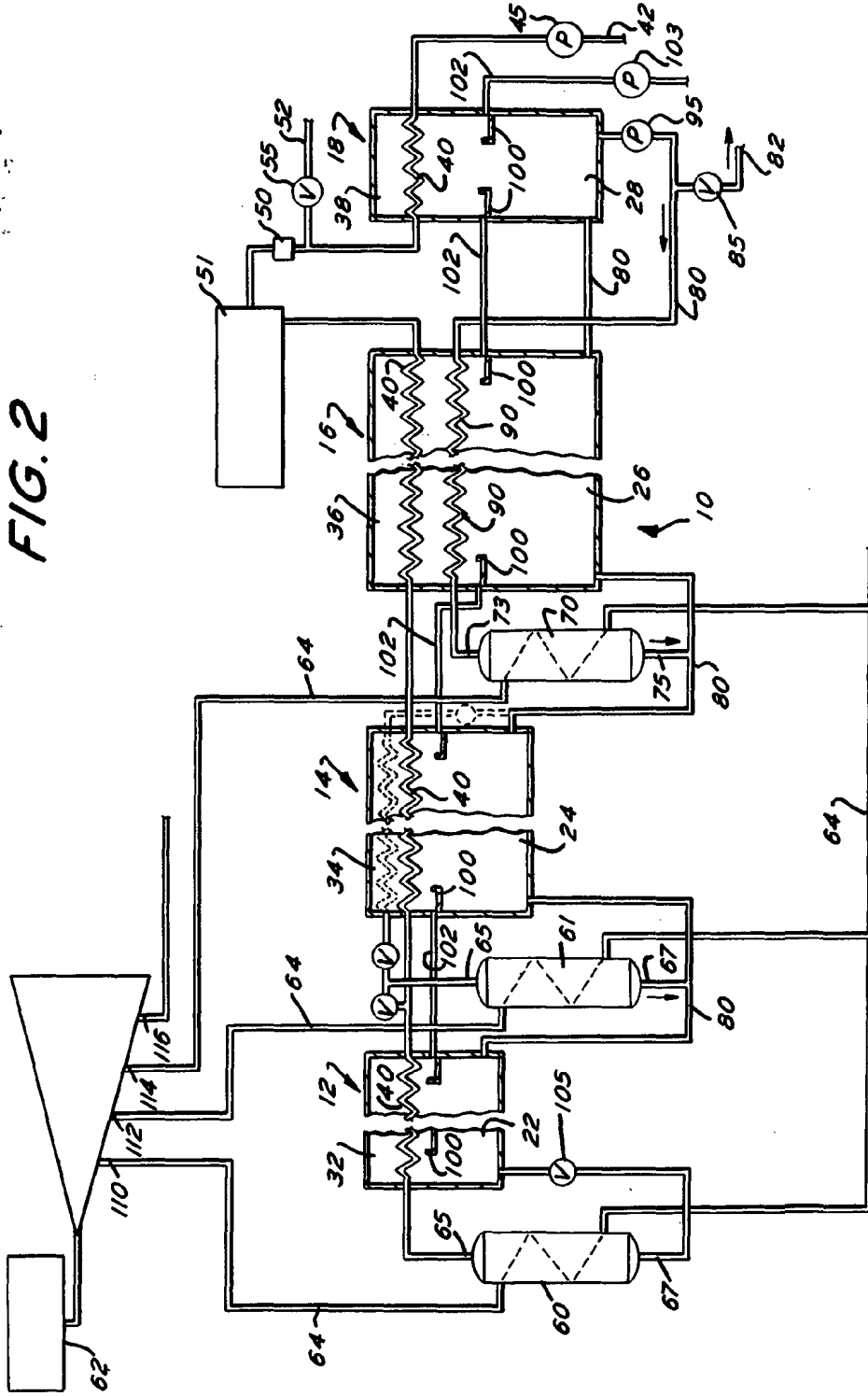
ESCALA VARIABLE
 MADRID, 12 DE ABRIL DE 1965
 BERNARDO UNGRIA
 P. R.

[Handwritten signature]

325420

325420

FIG. 2



ESCALA VARIABLE
 MADRID, DE... DE 19...
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

[Handwritten signature]

