

S/Ref.: 36813

N/Ref.: O.G. 22.820.- MY.

400808

15



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.: B01D//C02B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"EVAPORADOR DE FASES MÚLTIPLES"

Solicitante: La Compañía Israelí: ISRAEL DESALINATION
ENGINEERING (ZARCHIN PROCESS) LTD., con do-
micilio en: TEL-BARUCH, TEL-AVIV (Israel)

Inventores: Amitzur Ze'ev Barak,
Joseph Michael Weinberg,
Moshe Pachter.



Extracto de la invención

Evaporador de fases múltiples para uso en la destilación de líquidos en general, y del tipo en el que la evaporación tiene lugar al exterior de tubos de cambio térmico sustancialmente horizontales como resultado del calentamiento del interior de tales tubos. La invención se relaciona particularmente, pero no exclusivamente, con el uso de tal evaporador de fases múltiples en la producción de agua a partir de una solución de sustancias no volátiles en agua, por ejemplo, agua del mar.

Esta invención se relaciona con un evaporador de fases múltiples para uso en la destilación de líquidos en general, y del tipo en el que la evaporación tiene lugar al exterior de tubos de cambio térmico sustancialmente horizontales, como resultado del calentamiento del interior de dichos tubos. La invención se relaciona particularmente, aunque no exclusivamente, con el uso de tal evaporador de fases múltiples en la producción de agua a partir de una solución de sustancias no volátiles en agua, por ejemplo, agua del mar.

En los evaporadores conocidos de fases múltiples, del tipo con el que se relaciona específicamente la presente solicitud, la solución acuosa a destilar se pulveriza en cada fase sobre tubos de cambio térmico a través de los cuales pasa un vapor a superior temperatura. En consecuencia, por lo menos una porción del vapor contenido en el tubo de cambio se condensa, transfiriéndose calor a la solución a través de dichos tubos para causar la evaporación de una porción de la solución entrante en la fase, pasando el vapor así producido a los tubos de cambio térmico de una subsiguiente fase



y pasándose la porción no evaporada de la solución de una fase a una fase siguiente, donde bajo reducidas condiciones de vapor y temperatura se evaporan porciones adicionales de la solución.

5. En los evaporadores conocidos de este tipo los tubos de cambio térmico de cada fase constituyen un haz cuyos extremos opuestos están respectivamente asegurados a los bordes de correspondientes aberturas formadas en un par de láminas tubulares espaciadas entre sí. El extremo de entrada de cada haz está asociado a una caja de entrada de vapor y el extremo de salida de cada haz está asociado a una caja de extracción de condensado y gases no condensables.

10. Con tal forma conocida de evaporador de fases múltiples, la necesidad de cajas de entrada y salida separadas tiene por consecuencia el que el volumen disponible en el cuerpo del evaporador no se utiliza económicamente, con un correspondiente efecto perjudicial sobre la reducción de dimensiones en la resultante planta.

15. Se observa además en la práctica que la provisión de la caja para el vapor de entrada tiene por resultado la introducción del vapor entrante de modo sustancialmente tangencial respecto a la asociada lámina tubular y en consecuencia el vapor es desigualmente distribuido entre los tubos constitutivos del haz, lo cual tiene por resultado un funcionamiento ineficaz en cuanto a reducida eficiencia en la separación de gases no condensables y pérdida en el rendimiento térmico general.

20. Además, la provisión de las cajas de entrada y salida tiene por resultado el hecho de que el vapor que fluye de una fase a otra experimenta numerosos cambios de direc-
- 25.
- 30.



ción y flujo a través de la sección, con correspondientes pérdidas de flujo.

5. Un objeto de la presente invención es producir un nuevo y perfeccionado evaporador de fases múltiples, en el que se evitan o reducen algunas o todas las desventajas antes citadas.

10. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un evaporador de fases múltiples que comprende un alojamiento, una serie de fases en el alojamiento, estando definida cada fase entre dos láminas tubulares sustancialmente verticales y paralelas, una serie de haces de tubos condensadores extendidos de modo sustancialmente horizontal, respectivamente situados en dichas fases, sosteniéndose los tubos constitutivos de cada haz, junto a un grupo de extremos abiertos de ellos, mediante una lámina tubular a través de la cual se extienden dichos extremos y, en una posición intermedia de los mismos, mediante una rejilla de estructura abierta a través de la cual se extienden los tubos y que está asegurada al alojamiento; medios selladores para sellar herméticamente el
15. citado grupo de extremos a la referida lámina tubular, formándose un grupo opuesto de extremos de dichos tubos constitutivos con aberturas de descarga de gases no condensables; medios para introducir soluciones en las porciones superiores de cada fase, de manera que la solución fluya descendente-
20. mente por gravedad sobre dichos tubos y alrededor de ellos en forma de película; una fuente de vapores calentados desde la que se introducen tales vapores en los extremos abiertos de los tubos de una primera fase más caliente de modo que experimenten cambios térmicos con la solución de flujo descendente en dicha fase, como resultado de lo cual se evapora una
- 25.
- 30.



porción de dicha solución y por lo menos una porción de tales vapores se condensa en dichos tubos; medios para pasar los vapores producidos como resultado de dicha evaporación desde una fase a los tubos de una fase subsiguiente, teniendo lugar los flujos de vapor en cada fase en una dirección sustancialmente paralela a los tubos de tal fase; y medios para recoger y retirar respectivamente los productos condensados y concentrados.

10. Preferiblemente se disponen medios para pasar los productos condensados y concentrados desde una fase respectivamente a los productos condensados y concentrados de una fase subsiguiente.

15. De acuerdo con una versión preferida, dichos medios selladores están constituidos por una arandela elástica aislada eléctricamente.

Preferiblemente, dichos tubos y láminas tubulares se forman de aluminio o aleación del mismo.

20. Con un evaporador de fases múltiples según la presente invención, las fases adyacentes están separadas solamente por una simple lámina tubular, pudiendo pasar los vapores generados en cada fase de una a otra de éstas con mínimos cambios de dirección y en consecuencia mínimas pérdidas de flujo a través del haz de tubos, en la rejilla de soporte de estructura abierta y en el paso de fase a fase.

25. En vista del hecho de que la entrada de vapores en los tubos condensadores no se efectúa a través de cajas de entrada, tiene lugar un flujo de entrada uniforme y los vapores son uniformemente distribuidos entre los tubos constitutivos de los haces.

30. En virtud del hecho de que los extremos opuestos



de los tubos están provistos de aberturas de expulsión de gases no condensables, tal expulsión puede efectuarse mediante una adecuada calibración de estas aberturas, mientras que el paso de vapor al exterior de estas aberturas puede controlarse claramente, al tiempo que puede evitarse el paso de condensado.

5. Además, en virtud del hecho de que los tubos son preferiblemente sellados a la lámina tubular por medio de arandelas elásticas y eléctricamente aislantes, puede evitarse eficazmente la corrosión galvánica. Asimismo, procurando que los tubos pasen libremente a través de la rejilla, se evitan los problemas que normalmente surgirían como resultado de una diferente dilatación térmica de los tubos y el alojamiento.

10. Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar el modo en que la misma puede ponerse en práctica, se hará seguidamente referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

15. La figura 1 es un alzado lateral longitudinalmente seccionado de un evaporador de fases múltiples de acuerdo con la presente invención.

20. La figura 2 es una vista en sección transversal de una fase mostrada en la figura 1, tomada alrededor de la línea II-II (mostrándose sólo parte del haz de tubos).

25. La figura 3 es una vista en sección transversal del evaporador mostrado en la figura 1, tomada a lo largo de la línea III-III.

30. La figura 4 es una vista en sección transversal de una parte del evaporador, tomada a lo largo de la línea IV-IV mostrada en la figura 2.



La figura 5 es una vista en planta esquemática del conjunto de colector y conductos de concentrado y condensado, formado en la base del evaporador.

5. La figura 6 es una vista longitudinalmente seccionada, a escala ampliada, de algunos de los tubos constitutivos de un haz de ellos mostrado en la figura 1.

La figura 7 es una vista longitudinalmente seccionada, a escala ampliada, de una porción de un colector distribuidor de disolvente, del tipo mostrado en la figura 1; y

10. La figura 8 es una vista en sección transversal, a escala ampliada, de una porción de un haz de tubos mostrado en la figura 1, tomada a lo largo de la línea VIII-VIII, que muestra la sustentación del haz de tubos mediante la rejilla de soporte y el aseguramiento de tales rejillas al alojamiento del evaporador.

15. Como se ve en la figura 1 de los dibujos, un evaporador está constituido por un alojamiento 1 en el que se forma una serie de fases $2/1$ a $2/n$. Las fases $2/1$ a $2/n$ están respectivamente asociadas a las láminas tubulares $3/1$ a $3/n$, de manera que cada fase 2 (aparte de la última fase $2/n$) queda definida entre su propia lámina tubular y la de la fase siguiente.

20. Cada lámina tubular 3, formada de un material metálico (preferiblemente lámina delgada de aluminio o aleación del mismo), está asegurada por sus bordes al alojamiento 1 y presenta aberturas. A través de las aberturas de la lámina tubular se extienden los extremos abiertos 4a de los tubos constitutivos 5 de un haz de éstos, disponiéndose un número n de tales haces $6/1$ a $6/n$.

25. Como puede verse claramente en la figura 6 de los

30.



dibujos, los extremos 4a de los tubos 5 están selladamente situados en las aberturas formadas en las láminas tubulares 3, en virtud de la provisión de arandelas elásticas y eléctricamente aislantes 7 en cada abertura de la lámina tubular

5. y a través de las cuales se extienden selladamente los tubos. Los extremos opuestos 4b de los tubos 5 constitutivos del haz 6 están cerrados por tapones de caucho 8 en los que se forman aberturas de ventilación axiales 8a.

10. Los tubos 5 constitutivos de cada haz 6 se extienden a través de una estructura enrejillada transversal abierta 9, por la que son sostenidos, cuya estructura, como claramente se ve en la figura 8 de los dibujos, está asegurada a las paredes laterales del alojamiento 1. La estructura enrejillada 9 está situada respecto al haz de tubos en una posición tal que ofrece un adecuado soporte mecánico al mismo.

15. Como puede verse fácilmente por la figura 8, la citada estructura enrejillada abierta 9 presenta unas dimensiones tales que el flujo de vapor a través de ella puede producirse libremente en dirección paralela a la dirección longitudinal de los tubos.

20.

Situado opuestamente a la lámina tubular de cada fase, aparte de la primera, hay un panel 10 separador de gotas, que está asegurado en un bastidor rectangular 11, que a su vez se asegura por sus bordes a las respectivas paredes del alojamiento 1.

25.

Como puede verse claramente en la figura esquemática 5 de los dibujos, en la porción básica del alojamiento 1 del evaporador se forma una serie de colectores y conductos interconectados para concentrado y condensado, como sigue.

30. Extendiéndose paralelamente a las paredes laterales



longitudinales 1a y 1b del alojamiento 1 y ligeramente espaciados de ellas, hay un par de tabiques longitudinales 12a y 12b. Delimitado entre las paredes 1a y 12a, hay un conducto 13 para concentrado, longitudinalmente extendido, comunicando el conducto 13 de una fase con el alineado conducto 13 de la siguiente fase, a través de una abertura adecuada 13a formada en la lámina tubular 3 transversalmente dirigida.

5. Análogamente, las paredes 12b y 1b delimitan entre ellas un conducto longitudinalmente extendido 14 para condensado, comunicando el conducto 14 de una fase con el conducto 14 de la siguiente fase a través de aberturas 13b formadas en las láminas tubulares 3 transversalmente dirigidas.

10. Delimitado entre la lámina tubular 3 de la primera fase y la pared transversal 1c del alojamiento, hay un primer colector 15/1 para condensado, mientras que entre sucesivas láminas tubulares 3 y los bastidores 11 se encuentran sucesivos colectores 15/2, etc., para condensado. Estos colectores 15 para condensado comunican respectivamente con el conducto 14 para condensado a través de las aberturas 15a formadas en el tabique 12b.

15. El grueso del área básica de cada fase, delimitado entre el bastidor 11, la lámina tubular 3 y los tabiques 12a y 12b, constituye un colector 16 para concentrado, comunicando cada uno de éstos a través de una abertura 16a con el conducto 13 para concentrado.

20. Como puede verse claramente en las figuras 2 y 3 de los dibujos, los conductos 13 y 14 para concentrado y condensado, respectivamente, están cubiertos, formándose en las

30.



cubiertas 17 y 18 unas aberturas 19 y 20 para la salida de vapor.

5. Inmediatamente corriente abajo de las aberturas 13a y 13b se disponen unos vertedores 21 y 22 en los conductos 13 y 14, respectivamente.

10. Como puede verse en las figuras 1 y 2 de los dibujos, a través de una tubería principal de entrada 23 se introduce un disolvente a evaporar en un colector principal 24 provisto de tuberías de salida 25/1 a 25/n respectivamente acopladas a los colectores componentes 26/1 a 26/n, situados respectivamente en las fases 2/1 a 2/n. Como se ve claramente en la figura 7 de los dibujos, cada colector componente 26 está provisto de una serie de toberas pulverizadoras de salida 27 axialmente espaciadas entre sí.

15. El alojamiento 1 está provisto, junto a la primera fase 2/1, de una entrada principal 28 para vapor y, en su extremo remoto opuesto, de una salida principal 29 para vapor.

20. La última fase 2/n está provista de salidas 30 y 31 para concentrado y condensado, mientras que la primera fase 2/1 es discrecionalmente dotada de una salida 32 para condensado.

25. Seguidamente se describirá el funcionamiento del evaporador con referencia a su empleo en la destilación de agua del mar, entendiéndose claramente que tal evaporador es igualmente aplicable a la destilación de otras soluciones.

30. A través de la tubería de suministro principal 23, colector principal 24 y tuberías componentes 25, se introduce agua del mar en el colector componente 26, desde donde se pulveriza a las respectivas fases, descendiendo por gra-



vedad alrededor de los tubos constitutivos de los respectivos haces, en forma de película.

5. Al mismo tiempo se introduce vapor de agua, procedente por ejemplo de una fuente externa, a través de la entrada principal de vapor 28, en la primera fase y, debido al efectivo cierre hermético entre los extremos 4a de los tubos y la lámina tubular 3/1, el vapor es obligado a pasar al interior de los tubos. Entre los vapores calientes contenidos en los tubos y la película líquida que fluye descendentemente al exterior de tales tubos, se efectúa un cambio de calor, como resultado del cual tiene lugar la condensación de los vapores en dichos tubos. El condensado así producido fluye al exterior de los tubos (que preferiblemente están algo inclinados respecto a la horizontal, descendentemente con relación a sus extremos abiertos 4a) y el concentrado saliente escurre descendentemente por la lámina tubular 3/1 y se acumula en el colector de concentrado 15/1. El condensado así acumulado, si se desea, puede retirarse de la salida 32 y devolverse a una fuente de calentamiento externa (en cuyo caso se cierra la abertura 15a) o bien, con la salida 32 cerrada, el condensado puede fluir al conducto 14 para el mismo.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Al mismo tiempo se acumulan gases no condensables en los tubos hacia sus extremos 4b y se retiran a través de las adecuadas aberturas de ventilación 8a formadas en los tapones 8.

30. Simultáneamente, se evapora de modo parcial el agua del mar en flujo descendente, para constituir, por una parte, un concentrado residual que fluye descendentemente hacia el colector de concentrado 16/1 y, por otra parte, va-



pores que se unen a los gases salientes no condensables para pasar a través del primer separador de gotas 11/1, en el que se separan cualesquiera gotas de solución arrastradas, de modo que se unan al restante concentrado en el colector 16.

5. Los vapores que pasan a través del separador de gotas entran en la segunda fase (que se encuentra a temperatura y presión inferiores a las de la primera fase) y en los tubos constitutivos del siguiente haz, para experimentar condensación, como en el caso de la fase anterior.

10. Así, en cada fase los vapores que entran en los tubos constitutivos del haz se condensan, fluyendo el condensado a través del colector 15 al conducto de condensado 14. Al mismo tiempo, la solución en flujo descendente es parcialmente vaporizada, fluyendo los vapores, junto con los gases no condensables expulsados, fuera de la fase a través

15. de un separador de gotas a los tubos de la siguiente fase, donde se continúa el procedimiento de condensación y evaporación, pasando el concentrado residual formado en cada fase al colector de concentrado y desde éste a los conductos de concentrado comunes.

20.

El condensado fluye por el conducto 14 desde una fase más caliente situada aguas arriba a una fase más fría dispuesta corriente abajo, para unirse en ella al condensado que ha escurrido descendentemente desde los tubos de aquella

25. fase. Por consiguiente, el condensado combinado se encuentra a una temperatura superior a la de la fase en que se halla y experimenta una evaporación instantánea, lo cual tiene por resultado la producción de vapores que se unen a los otros producidos en aquella fase situada aguas abajo, para pasar

30. a la inmediatamente siguiente aguas abajo, enfriándose así



la corriente de condensado residual en tal fase.

5. Análogamente, la corriente de concentrado que fluye por el conducto 13 desde una fase a otra experimenta también una evaporación instantánea, con la consiguiente producción de vapores y enfriamiento de la corriente residual.

10. La provisión de los vertedores 21 y 22 inmediatamente frente a las respectivas aberturas 30a y 30b tiende a facilitar tal evaporación instantánea. Se comprenderá que el vapor producido como resultado de tal evaporación instantánea de las corrientes de concentrado y condensado en los conductos 13 y 14 emerge en la fase a través de las aberturas 19 y 20.

15. En la fase final, el vapor producido, junto con los gases no condensables acumulados que han pasado en cascada de fase a fase, se retiran a través de la salida 29, que puede acoplarse a un condensador o bien al extremo de succión de un sistema de compresión. En este último caso, la corriente producida por el extremo de descarga del sistema de compresión puede emplearse, con el adecuado completamiento, para constituir el vapor de agua de entrada suministrado a la entrada 28 para vapor.

25. Como variante, los vapores de salida retirados de la fase final del evaporador pueden introducirse directamente en la entrada para vapor de un subsiguiente evaporador diseñado para funcionar bajo condiciones de temperatura inferior. En este caso, el evaporador que se acaba de describir puede formar uno de varios evaporadores conectados en serie.

30. Como variante adicional, la fase final puede usar-



se como condensador, es decir, someterse a la entrada de grandes cantidades de solución fría, en cuyo caso se producen pocos vapores o ninguno, y los que se producen son retirados junto con los gases no condensables a través de la tubería de salida a un sistema de evacuación.

5.

Sin embargo, en todos los casos el resultante condensado, que en el presente caso es agua potabilizada, se retira a través de la salida 31, mientras que el condensado se retira a través de la salida 30.

10.

Se comprenderá que la manera en que los tubos constitutivos de cada haz son sostenidos por una rejilla abierta permite el flujo relativamente inobstaculizado de los vapores producidos en cada fase sustancialmente en la dirección de los tubos y en consecuencia tal flujo de vapor de fase a fase tiene lugar con un descenso de presión insignificante.

15.

Además, en virtud del hecho de que las corrientes de concentrado y condensado que fluyen por los conductos 13 y 14 pasan desde una fase a la siguiente, más fría, a través de aberturas sumergidas, se establece un efectivo cierre líquido entre las fases, que previene contra la formación de cortocircuitos de vapor. Además, en vista de la existencia de una diferencia de presión entre fases adyacentes, las corrientes de concentrado y condensado fluyen de fase a fase prácticamente sin ninguna pérdida de nivel.

20.

25.

La sustentación de los extremos abiertos 4a de los tubos 5 constitutivos del haz 6 de cada fase en arandelas - elásticas y eléctricamente aislantes (preferiblemente de caucho) situadas en adecuadas aberturas formadas en la lámina tubular, no sólo constituye una forma extremadamente sencilla de asegurar herméticamente la lámina tubular, sino que además

30.



- asegura el que cualquier dilatación relativa de los tubos respecto a la lámina tubular sea eficazmente absorbida por las arandelas elásticas. Además, en virtud de la naturaleza electroaislante de estas arandelas, se impide efectivamente
5. la corrosión galvánica del sistema.

- El tamaño de las aberturas axiales de ventilación 8a formadas en el tapón 8 determina el volumen de gases no condensables que puede retirarse de los tubos bajo las particulares condiciones de diferencia de presión que existen
10. entre el interior y exterior de los tubos. Así, variando el tamaño (por ejemplo, sustituyendo los tapones dotados de aberturas de ventilación de un tamaño por tapones provistos de tales aberturas de otro tamaño), pueden retirarse del sistema diferentes volúmenes o concentraciones, o preferiblemente
15. presiones parciales, de gases no condensables.

- Aunque los tubos y láminas tubulares pueden construirse de cualquier material metálico adecuado, el hecho de que la operación pueda efectuarse bajo condiciones de temperatura relativamente baja, con este evaporador y empleando
20. agua, permite el uso de aluminio o aleación del mismo, con las consiguientes y considerables ventajas económicas.

- Se comprenderá que, aunque de acuerdo con los específicos ejemplos descritos, la solución a destilar se introduce en paralelo en todas las fases; pueden adoptarse otras
25. formas de introducción de la solución y, cuando se desee, la solución entrante puede precalentarse.

Análogamente, el particular modo de flujo de condensado y concentrado de fase a fase anteriormente descrito puede variarse según se desee.

30. Finalmente, como se ha indicado claramente, el eva-



porador que se acaba de describir puede emplearse dondequiera que se desee efectuar la destilación de una solución entrante, independientemente de su naturaleza.

N O T A

5. La patente de invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "EVAPORADOR DE FASES MÚLTIPLES", con Prioridad de la Demanda de Patente en Israel nº 37225, de fecha 5 de Julio de 1971, según las características esenciales de las siguientes:
- 10.

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1ª.- Evaporador de fases múltiples, que comprende un alojamiento, una serie de fases en dicho alojamiento, estando delimitada cada fase entre un par de láminas tubulares paralelas y sustancialmente verticales, una serie de haces de tubos condensadores extendidos de modo sustancialmente horizontal respectivamente situados en dichas fases, siendo sostenidos los tubos constitutivos de cada haz junto a un grupo de extremos abiertos de los mismos por una lámina tubular a través de la cual se extienden dichos extremos y,
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- en una posición intermedia de aquéllos, por una rejilla - abierta a través de la cual se extienden los tubos y que - está asegurada al alojamiento; medios selladores para sellar el citado grupo de extremos a la lámina tubular, presentando un grupo opuesto de extremos de dichos tubos constitutivos unas aberturas restringidas de descarga de gases no condensables; medios para introducir solución en las porciones superiores de cada fase, de manera que fluya descendentemente por gravedad en forma de película sobre dichos tubos y alrededor de ellos; una fuente de vapor calentado desde la que





se introducen vapores calentados en los extremos abiertos de los tubos de una primera fase más caliente para experimentar un cambio de calor con la solución que desciende en dicha fase, como resultado de lo cual se evapora una porción de la citada solución y se condensa por lo menos una porción de dichos vapores en los referidos tubos; medios para pasar los vapores desde una fase a los tubos de la fase siguiente, efectuándose el flujo del vapor en cada fase en una dirección sustancialmente paralela a los tubos de aquella fase; y medios para recoger y retirar respectivamente los productos condensados y concentrados.

5.
10.
15.
2ª.- Evaporador de fases múltiples, según la reivindicación 1ª, en el que se disponen medios para pasar productos condensados y concentrados desde una fase respectivamente a los productos condensados y concentrados de una fase subsiguiente.

20.
3ª.- Evaporador de fases múltiples, según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en el que por lo menos una porción del producto condensado obtenido en la primera fase se devuelve a dicha fuente de vapor.

25.
4ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que los vapores producidos en una fase final y más fría, junto con los gases no condensables que se acumulan en dicha fase, son pasados a un condensador.

30.
5ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que una salida para vapor en una fase final y más fría se acopla a la succión de un sistema de compresión, cuya descarga está acoplada a una fuente de vapor para dicha primera fase, o una primera fase





de un evaporador subsiguiente y similar.

5. 6ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que la fase final y más fría sirve de condensador que se acopla a un extremo de succión de un sistema de compresión con el fin de separar gases no condensables.

10. 7ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que los productos concentrados y condensados totales son retirados de la fase final y más fría.

15. 8ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichos medios de introducción de solución comprenden un colector mediante el cual la referida solución se introduce en paralelo en dichas fases.

20. 9ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que cada tubo se extiende a través de una correspondiente abertura formada en dicha lámina tubular y es sellado respecto a la misma por medio de una arandela elástica y eléctricamente aislante situada en dicha abertura.

25. 10ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichos extremos opuestos de los tubos están respectivamente rellenos con tapones dotados de abertura.

30. 11ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que se interpone entre dichos extremos opuestos de los tubos de una fase y la lámina tubular de la fase siguiente un dispositivo separador de gotas asegurado al referido alojamiento.





5. 12ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que se dispone en la porción básica de cada fase un colector de concentrado, un conducto de concentrado que comunica con dicho colector de concentrado, un cañal de condensado y un conducto de condensado que comunica con el canal de condensado, comunicando respectivamente entre sí los conductos de concentrado y condensado de sucesivas fases.

10. 13ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichos tubos están ligeramente inclinados respecto a la horizontal en sentido descendente con relación a dichos extremos abiertos.

15. 14ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichos tubos están contruidos de aluminio o aleación del mismo.

15ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichas láminas tubulares están contruidas de aluminio o aleación del mismo.

20. 16ª.- Evaporador de fases múltiples, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, para uso en la desalinización de agua, en el que dicha solución es agua salobre o del mar y en el que dichos vapores están contruidos por vapor de agua.

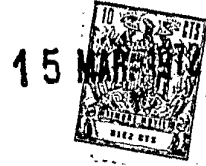
25. 17ª.- EVAPORADOR DE FASES MULTIPLES.

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de veinte hojas, escritas a máquina

/./.



- 20 - 400808



por una sola de sus caras, y acompañada de dibujos.

Madrid, 15 MAR. 1972

ISRAEL DESALINATION ENGINEERING
(ZARCHIN PROCESS) LTD.

P.P.

5.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.


Firmado: M.ª Dolores Jorquera

10.



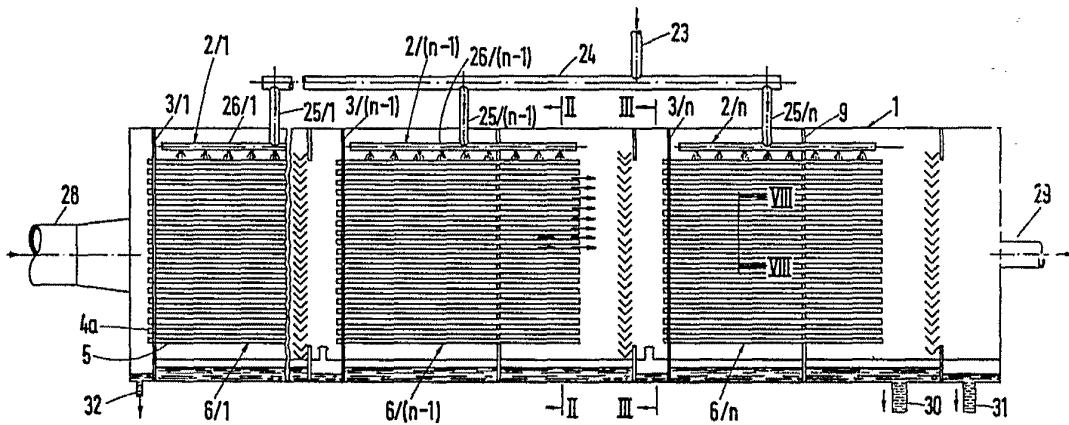
400808

400808

19 JUN 1974



Fig. 1



Madrid. 19 JUN. 1974
P. P.

FRANCISCO GARCIA GABRENZO
F. P.

[Handwritten signature]
Firmador: M.ª Dolores Borquera

Escala variable

Francisco Garcia Carreizo
P.R.
Madrid. 19 JUN. 1974

Madrid. 19 JUN. 1974
P.R.

FIG. 2

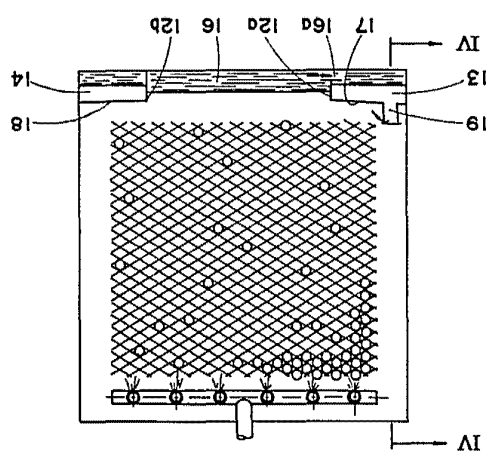
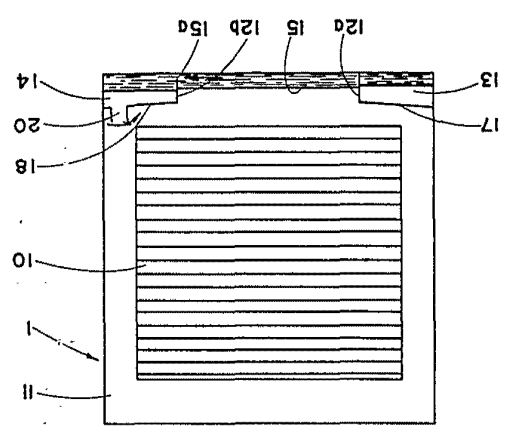


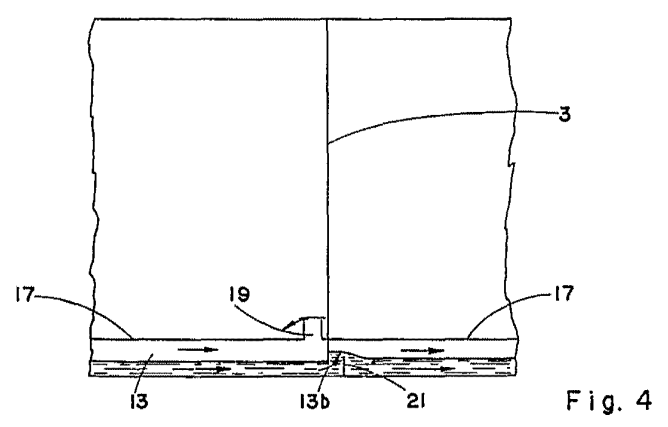
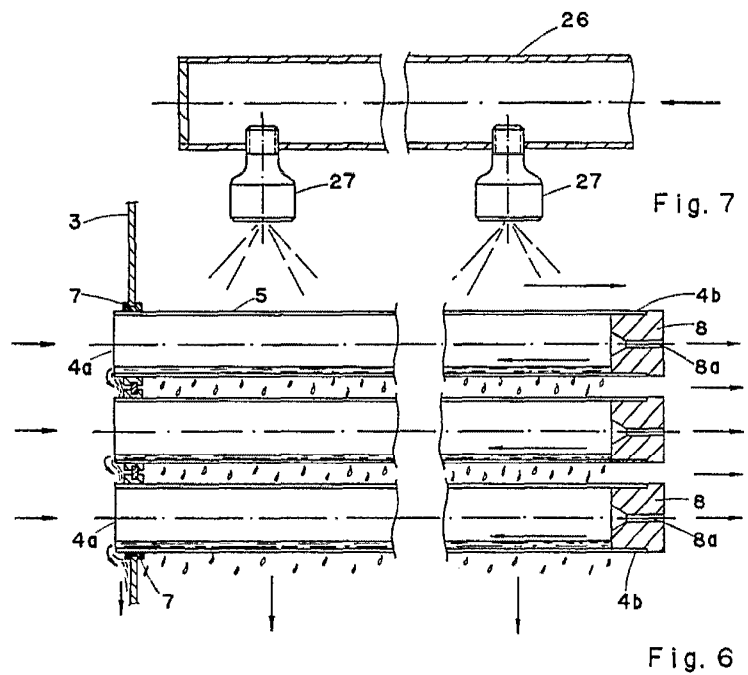
FIG. 3



400808

400808

19 JUN 1974
10 5 55
BREV. ESP.



Madrid. 19 JUN. 1974
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.
[Signature]
Firmado: M.^a Dolores Jorquera

Escala variable

400808

ISRAEL DESALINATION ENGINEERING (ZARCHIN PROCESS) LTD. 5HOJAS- Hoja 4

19 JUN 1974

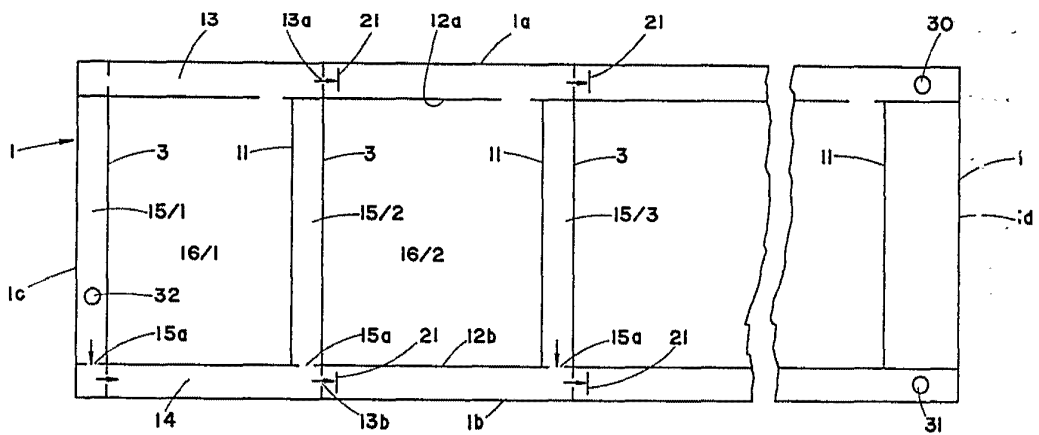


Fig. 5

Madrid. 19 JUN. 1974
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRENZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores delgado

Escala variable

400808

ISRAEL DESALINATION ENGINEERING (ZARCHIN PROCESS) LTD 5HOJAS: Hoja 5

19 JUN 1974

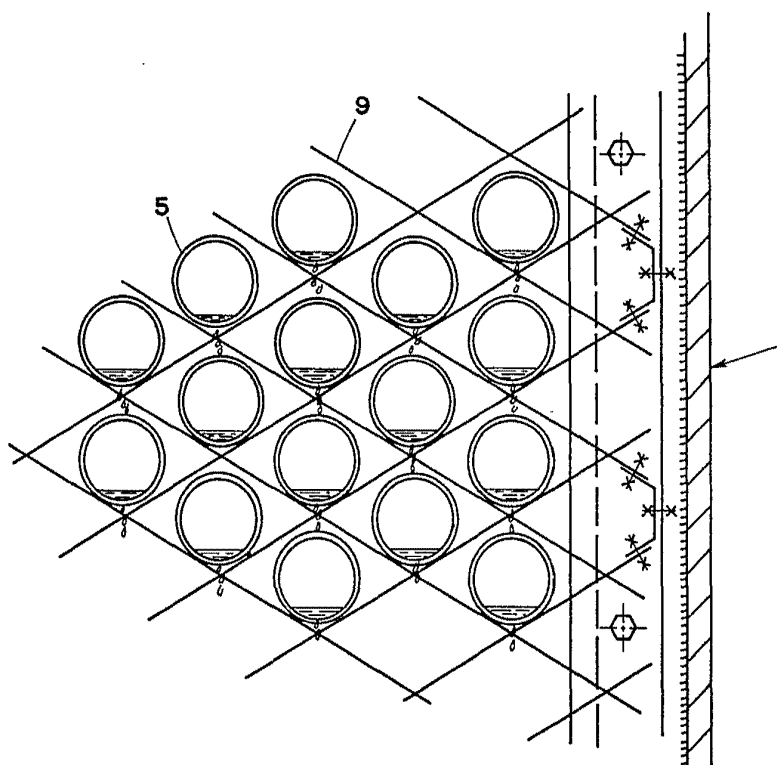


Fig. 8

Madrid.
P. P.

19 JUN. 1974

FRANCISCO GARCIA CABREIZO
P. P.

Firmado: M. Dolores Jorquera

Escala variable