

361190

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. G.

CLASE B 01

SUBCLASE D

P.- 40.085

FD 1069

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de SALINE WATER CONVERSION CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 700 Kinderkamack Road, Oradell, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE TRATAR VAPORES QUE EXISTEN EN DIFERENTES ZONAS A DIFERENTES CONDICIONES DE TEMPERATURA Y PRESION" (Clase Internacional BOLD CO2b)



Este invento se refiere a la recuperación de líquidos seleccionados a partir de solución, y más concretamente se refiere a mejoras en los sistemas de recuperación de líquidos del tipo de evaporación.

5

El presente invento es de especial utilidad en los sistemas de evaporación concebidos para recuperar agua dulce exenta de sales a partir del agua del mar. Básicamente, los sistemas de recuperación por evaporación proporcionan medios para evaporar una parte del agua del mar que llega, separar los vapores así formados y condensar luego esos vapores en agua dulce en forma líquida.

10

15

De los métodos disponibles para realizar la anterior operación, el método que se emplea con carácter predominante hasta la fecha es el del tipo de evaporación "súbita". Tal tipo de evaporación "súbita" se lleva a cabo sometiendo el agua del mar a condiciones próximas a las de saturación a una presión reducida. Esto produce la evaporación de una parte del agua; y el calor de la evaporación, que se obtiene directamente del líquido restante sin evaporar, no tiene que pasar a través de paredes de recipiente ni de otras barreras a la transferencia de calor.

20

25

La realización de una evaporación súbita es decir, el enfriamiento por evaporación de un líquido desde una temperatura inicial hasta una temperatura final inferior, puede ser llevada a cabo de una diversidad de formas, que van desde el procedimiento ideal desde el punto de vista termodinámico de la reversibilidad completa, hasta el procedimiento más usual de la

30



irreversibilidad completa. El procedimiento reversible
requiere que la evaporación tenga lugar en un número in-
finitamente grande de pequeños saltos de temperatura,
garantizando así, mediante las minúsculas velocidades
5 resultantes de desprendimiento de vapores, la produc-
ción de vapores puros. Todavía más significativo es,
sin embargo, el hecho de que en este procedimiento cada
elemento de vapor incremental producido está a la pre-
sión correspondiente a su temperatura y, por tanto,
10 posee un potencial de entalpía que guarda relación con
la entalpía al final de la evaporación súbita. Por con-
siguiente, a cada elemento de vapor puede serle comunica-
da, por expansión, una energía cinética correspondiente
a su potencial de entalpía.

15 Se apreciará, sin embargo, que el potencial
de entalpía para cada elemento de vapor incremental su-
cesivo es diferente. Así, el primer elemento, que se va-
poriza a la temperatura de entrada del líquido, poseerá
todo el potencial de entalpía correspondiente a la eva-
poración súbita total, mientras que el último elemento,
20 que se vaporiza a la temperatura final de la evaporación
súbita, no tendrá ninguna. Cálculos teóricos revelan
que puede suponerse que la masa total de vapores está
concentrada a la temperatura media de la evaporación sú-
bita. Así, se obtiene por expansión una energía cinética
25 que corresponde al potencial de entalpía desde la mitad
hasta el final de la evaporación súbita.

30 La energía cinética de la masa total de va-
pores puede ser vuelta a convertir en presión en un di-
fusor ideal sin rozamiento, y mediante tal compresión



alcanzará la temperatura media de la evaporación súbita. Para que tal compresión sea eficaz, la fase de vapor en el difusor debe estar totalmente separada de la fase líquida de evaporación. Por otra parte, el calor de la
5 nueva compresión se traducirá en la condensación de vapores sobre la fase líquida más fría. Así, por ejemplo, un procedimiento de evaporación súbita ideal que va desde 37,8°C hasta 32,2°C daría por resultado, por nueva compresión, una temperatura de vapor de 35,0°C, a cuya temperatura podrían ser condensados esos vapores.
10

El procedimiento irreversible de evaporación súbita empleado en la destilación por evaporación súbita de la técnica anterior se caracteriza por el hecho de que se hace entrar agua a la presión de saturación correspondiente a su temperatura inicial, bruscamente, en un espacio de presión reducida correspondiente a la temperatura final de la evaporación súbita. La violenta evaporación súbita resultante produce la masa de vapores total instantáneamente a una temperatura de saturación correspondiente a la temperatura final de la evaporación súbita.
15 No se dispone de potencial de entalpía alguno para nueva compresión. La violencia de la evaporación súbita da por resultado que se desprendan partículas del líquido que se evapora, y se crea una niebla que es arrastrada por los vapores producidos al condensador, contaminando el condensado final con una salinidad no deseada. Para proteger el producto de una contaminación excesiva, deben emplearse eliminadores de niebla que ofrecen resistencia al flujo de los vapores y que, en consecuencia, disminuyen todavía más la temperatura. Así, por ejemplo,
20
25
30

3.1.1969



5 tal evaporación súbita con temperaturas que van desde 37,8°C hasta 32,2°C, y con una pérdida en el eliminador de niebla de, por ejemplo 1,1°C. produciría vapores en el condensador de una temperatura de 31,1°C, frente a los 35,0°C en el procedimiento ideal.

10 Si se asigna totalmente la anterior diferencia de temperaturas a la diferencia de temperaturas terminal en el condensador, la superficie de condensador requerida en un procedimiento de evaporación súbita ideal sería solamente una fracción de la que se requiere para los sistemas de evaporación súbita usuales. Por otra parte, si se asigna esa diferencia de temperaturas al aumento en la temperatura del refrigerante del condensador, resultaría una disminución sustancial del calor requerido para mantener el ciclo de evaporación súbita.

15 El presente invento hace posible un procedimiento de evaporación del tipo de evaporación súbita que se acerca mucho al procedimiento reversible ideal, y que por tanto supera las deficiencias inherentes a los sistemas de evaporación súbita anteriormente utilizados hasta la fecha. Con el presente invento, la energía contenida en la evaporación súbita es conservada con un alto grado de rendimiento, de modo que se reduce considerablemente el coste de la producción de agua dulce por desalinización.

20 La realización efectiva de un procedimiento de evaporación súbita que se acerca al procedimiento reversible ideal se consigue de acuerdo con el presente invento mediante las siguientes fases.

25 En primer lugar, el número infinito de sal-



tos de temperatura requeridos por el procedimiento ideal es sustituido por un número finito de saltos de temperatura. La diferencia total de temperaturas de evaporación súbita es subdividida en un número relativamente pequeño de saltos de temperatura.

5

En segundo lugar, la fase de vapor es separada físicamente de la fase líquida. Esta separación se efectúa en el presente invento de una manera nueva, es decir, produciendo dos corrientes totalmente separadas y uniendo ambas mediante canales relativamente largos en los cuales los vapores producidos en la primera corriente pueden circular a baja velocidad para unirse a la segunda corriente.

10

En la primera corriente la salmuera circula a través de una serie de células, el número de las cuales corresponde al de saltos en que se divide la diferencia de temperaturas de la evaporación súbita. Las células están separadas entre sí por elementos de resistencia, que producen diferencia de presiones requeridas entre células sucesivas y establecen en cada célula la presión requerida para evaporación, para producir los vapores de las temperaturas deseadas.

15

20

En la segunda corriente, los vapores producidos en las células de evaporación, y que circulan a través de los canales de interconexión, se combinan de la siguiente manera.

25

En primer lugar, la salmuera que llega es obligada a pasar a través del primer elemento de resistencia y entra en la primera célula a una presión que es una fracción de su presión de saturación. Se produce así una

30

3.1.1969



cierta cantidad de vapores en la primera célula. Esos vapores circulan a través de su canal de interconexión hasta la primera tobera, la cual abarca a las células primera y segunda. Al pasar esos vapores a través de la tobera son sometidos a la diferencia de presiones existente entre esas dos células. Los vapores se expanden y adquieren una energía cinética correspondiente a la diferencia de presiones existente.

Los vapores producidos en la segunda célula son llevados a contacto, a través de su canal de interconexión, con la descarga de la primera tobera. Por intercambio de cantidades de movimiento se mezclan las dos corrientes de vapores y adquieren una velocidad común pero inferior a la velocidad de descarga de la primera tobera. La mezcla resultante se expande luego a través de la segunda tobera y adquiere un aumento de energía cinética correspondiente a la diferencia de presiones existente entre las células segunda y tercera. Ese procedimiento continúa hasta la última tobera, cuya descarga está en contacto, a través de su canal de interconexión, con la última célula. Los vapores producidos en la última célula se mezclan con la descarga de la última tobera. La masa total de vapores en ese punto está a la velocidad máxima. Entonces entra en el difusor.

En el difusor se convierte la energía cinética de la masa total de vapores en energía de presión, de modo que en su descarga la masa de vapores alcanza su presión máxima obtenible en el sistema y, por consiguiente, pueden ser condensados a su tempera-



tura máxima.

Se apreciará que, mediante el presente invento, los vapores que se forman a diferentes presiones y temperaturas en las diversas fases de un sistema de evaporación de escalones múltiples son condensados eficazmente en un condensador común. Este aspecto del invento implica la igualación de la energía termodinámica o entalpía de los vapores en las diversas etapas, de modo que puedan ser entremezclados en una región de condensador común sin efectos violentos. La igualación de la entalpía de los vapores se consigue con una pérdida mínima de energía haciendo pasar los vapores de alta entalpía (los que están a temperaturas y presiones más altas) a través de toberas que convierten una parte de su energía termodinámica o entalpía en energía cinética de flujo. El flujo resultante es dirigido de tal manera que barre los vapores procedentes de la etapa inmediata inferior. Los vapores combinados son así llevados finalmente a un flujo común y, una vez juntos, puede reducirse todavía más su entalpía y aumentarse su flujo a una etapa inmediata inferior. Eventualmente todos los vapores llegan a tener una velocidad, una temperatura y una presión comunes. La energía debida a la velocidad es luego vuelta a convertir en un aumento de temperatura y de presión (es decir, un aumento de energía termodinámica o entalpía) en un difusor, para la más eficaz condensación en la región de condensador.

Se han indicado así, en líneas bastante amplias, las características más importantes del invento, a fin de que pueda comprenderse mejor la descripción deta-



llada del mismo que sigue, y a fin de que pueda apreciarse mejor la presente contribución a la técnica. Hay, por supuesto, características adicionales del invento que se describirán en lo que sigue y que constituirán el sujeto de las reivindicaciones de la Nota adjunta. Los expertos en la técnica se darán cuenta de que el concepto sobre el cual está basada esta exposición puede ser utilizado fácilmente como base para el diseño de otras estructuras para conseguir los diversos fines del invento. Es pues importante que las reivindicaciones sean consideradas en el sentido de incluir tales construcciones equivalentes, en cuanto no se desvíen del espíritu ni rebasen el alcance del invento.

Para fines ilustrativos y descriptivos se ha elegido una realización específica del invento, que se ha ilustrado en los dibujos que se acompañan que forman parte de la Memoria Descriptiva, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en corte, de una etapa de evaporación y de separación de vapores de un sistema que realiza el presente invento;

La figura 2 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1; y

La figura 3 es una vista similar a la de la figura 1 en que se ilustran disposiciones múltiples y por etapas utilizadas en ese sistema.

Como se ha ilustrado en las figuras 1 y 2, el sistema de evaporación y de separación de vapores está encerrado dentro de una envuelta exterior la cual incluye paredes laterales verticales escalonadas 12 y 14.

30 ENE



una pared trasera vertical 16 y una pared delantera (no representada). Una placa de cubierta horizontal 18 se extiende sobre la parte central del interior de la envuelta 10 junto a la parte superior de la misma. Esa
5 placa de cubierta tiene un par de costados 20 que cuelgan hacia abajo, los cuales cooperan con las paredes laterales de la envuelta correspondiente 12 y 14 para definir un par de depósitos de salmuera 22a de primer escalón. Los fondos de esos depósitos de salmuera están
10 formados por un par de placas de orificios 24a de primer escalón que están dispuestos horizontalmente a través de los espacios que hay entre los costados 20 de la placa de cubierta 18 y las paredes laterales correspondientes 12 y 14 de la envuelta exterior 10.

15 Se han provisto un par de tuberías de entrada 26 para suministrar salmuera calentada a ser desalada procedente de una fuente exterior (no representada) a los depósitos de salmuera 22a de primer escalón.

20 Las placas de orificios 24a de primer escalón están provistas de orificios 28 a través de los cuales puede fluir la salmuera. Inmediatamente debajo de cada una de las placas 24a hay retenida una masa de material de relleno 30 que es sujetado en posición mediante tela o malla metálica 32. Ese material de relleno
25 es poroso y permite que circulen líquidos y vapores, a través del mismo, hacia abajo. Sirve, sin embargo, para evitar los violentos efectos de formación de espuma que tienden a producirse al pasar la salmuera a través de los orificios 28.

30 Inmediatamente debajo de cada masa de mate-

3.1.1969



rial de relleno 30 hay provista una zona 34a de recuperación de vapores de primer escalón; y debajo de ella se ha provisto un depósito de salmuera 22b de segundo escalón. Esas regiones están unidas lateralmente por las paredes laterales 12 y 14 de la envuelta exterior 10 y por paredes laterales 36a de una placa de tobera 38a de primer escalón. La placa de tobera 38a es de la misma configuración general que la placa de cubierta 18, excepto en que la placa de tobera 38a está formada con una tobera 40a de primer escalón a lo largo de su centro. La placa de tobera 38a está parcialmente encajada dentro de la placa de cubierta 18 y coopera con la placa de cubierta 18 para formar conductos 42a de separación de vapor de primer escalón que se extienden desde las zonas 34a de recuperación de vapores de primer escalón hasta la tobera 40a de primer escalón situada centradamente.

Un par de placas de orificios 24b de segundo escalón, similares a las placas de orificios 24a de primer escalón, se extienden respectivamente entre las dos paredes de envuelta exteriores 12 y 14 y las paredes laterales 36 de la placa de tobera 38a de primer escalón. Esas placas de orificios de segundo escalón, que definen el fondo del depósito de salmuera 22b de segundo escalón, están también provistas de orificios 28 a través de los cuales puede fluir la salmuera. Además, hay retenida una masa de material de relleno 30 bajo cada una de esas placas de orificios 24b de segundo escalón.

Debajo del material de relleno 30, bajo



cada placa de orificios 24b de segundo escalón, hay formada una zona 34b de recuperación de vapores de segundo escalón; y debajo de ésta hay un depósito de salmuera 22c de tercer escalón.

5

Una placa de tobera 38b de segundo escalón, que tiene una abertura de tobera 40b de segundo escalón central, y paredes laterales 36b está dispuesta inmediatamente debajo de la placa de tobera 38a de primer escalón y en relación de parcialmente encajada con ésta.

10

Las paredes laterales 36b de la placa de tobera 38b de segundo escalón cooperan con las paredes laterales 36a de la placa de tobera 38a de primer escalón, para formar conductos 42b de separación de vapores de segundo escalón que se extienden desde las zonas 34b de recuperación de vapores de segundo escalón hasta la tobera 40b de segundo escalón situada centradamente.

15

De la misma manera se han provisto depósitos de salmuera 22c-e de escalones tercero, cuarto y quinto, placas de orificios 24c-e, zonas de recuperación de vapores 34c-e, placas de tobera 38c-e y conductos de separación de vapores 42c-e.

20

Las placas de tobera de tercero y cuarto escalón 38c y 38d están provistas de aberturas de tobera centrales asociadas 40c y 40d. La placa de tobera de quinto escalón 38e está provista, sin embargo, de una abertura de difusor central 50 que desemboca en un difusor 52 abocinado hacia fuera que se extiende hacia abajo.

25

Debajo de las zonas de recuperación de vapores de quinto escalón 34e hay provistos canales 54 y 56

30

3.1.1969



de recuperación de salmuera que recogen la salmuera no evaporada procedente del quinto escalón de vaporización, Los canales de recuperación 54 dirigen esa salmuera a canales 56, los cuales dirigen a su vez la salmuera a una etapa de vaporización sucesiva o, en el caso de que no haya ninguna, a un conducto de descarga (no representado).

Los vapores que pasan hacia abajo a través de la abertura 50 de difusor central experimentan una conversión de energía, por la acción del difusor 52, por la cual su alta energía cinética de flujo es convertida en energía termodinámica de presión y de temperatura.

Se verá que las diversas placas de orificios 24 y las zonas de recuperación de vapores 34 constituyen una serie de células evaporadoras que definen una primera trayectoria de flujo a lo largo de la cual puede fluir la salmuera. De un modo similar, las placas de tobera 38 constituyen una serie de células de mezcla de vapores conectadas entre sí por las toberas 40 para definir una segunda trayectoria de flujo separada a lo largo de la cual pueden fluir los vapores. Las células evaporadoras y las cámaras de mezclado están conectadas entre sí por los conductos 42 de separación de vapores.

En el funcionamiento del sistema descrito en lo que antecede, la salmuera que ha sido calentada hasta su temperatura de saturación es suministrada por los conductos de entrada a los depósitos de líquido 22a de primer escalón. La salmuera calentada pasa luego a través del orificio 28 en las placas de orificios 24a



de primer escalón y fluye bajando a través de la masa de material de relleno 30 y de las zonas de recuperación de vapores 34a de primer escalón a los depósitos de líquido 22b de segundo escalón.

5 La presión que hay dentro de las zonas 34a de recuperación de vapores del primer escalón es mantenida diferencialmente inferior a la que hay en los depósitos de líquido de primer escalón, de modo que al fluir la salmuera a través de los orificios 28, una parte de la misma se evapora. El calor requerido para esta evaporación se toma de la parte no evaporada de la salmuera y, como consecuencia, se disminuye la temperatura de ésta al pasar a los depósitos de líquido 22b de segundo escalón.

10

15 La salmuera líquida que hay en los depósitos 22b de segundo escalón circula hacia abajo a través de los orificios 28 que hay en las placas de orificios 24b de segundo escalón y pasa bajando a través del material de relleno 30, y de las zonas de recuperación de vapores 34b de segundo escalón a los depósitos de líquido 22c de tercer escalón. La presión que hay en las zonas de recuperación de vapores 34b de segundo escalón es mantenida a su vez diferencialmente inferior a la que hay en los depósitos 22b de segundo escalón. Así, en estas zonas se produce una evaporación adicional y una nueva disminución de la temperatura. Este procedimiento de evaporación continúa a través de cada uno de los escalones del sistema.

20

25

30 Los vapores que hay en cada zona de recuperación de vapores 34a-f pasan hacia arriba a través de



5

sus respectivos conductos de separación de vapores 42a-f. Esos conductos, como se observará, son grandes con relación a sus zonas de recuperación de vapores asociadas. Como resultado, la velocidad lineal de los vapores a través de los conductos de separación de vapores 42a-f, es bastante baja. Esto permite que las gotitas de líquido asociadas a los vapores caigan a los depósitos de líquido 22. Por consiguiente, los vapores están separados sustancialmente del líquido evaporado para cuando llegan a las aberturas de tobera 40a-e.

10

15

20

Las aberturas de tobera 40a-e, como se observará, comunican entre los conductos de separación de vapores de presiones sucesivamente inferiores. En consecuencia, los vapores pasan a través de las aberturas de tobera en la dirección de menor presión. Las aberturas de tobera están especialmente conformadas para convertir la energía termodinámica de los vapores que hay en un escalón superior, en energía cinética de flujo de gran velocidad en un escalón inferior. Así, se permite que los vapores se expandan durante su paso a través de las aberturas de tobera; y esa expansión es controlada por la configuración de tobera, de modo que es convertida en un flujo de gran velocidad en dirección hacia abajo.

25

30

El rápido paso de los vapores bajando por el centro de cada uno de los conductos de separación de vapores 42a-f produce un efecto de aspiración, con lo que los vapores que se mueven lentamente en cada conducto son arrastrados con los vapores que se mueven rápidamente, y se hace que se muevan bajando a través de la tobera sucesiva siguiente del sistema. Así, se hace que fluya



cada vez mayor cantidad de vapores a medida que los escalones van siendo más bajos, y, al hacerlo así, esos vapores alcanzan velocidades cada vez mayores.

5 La mezcla de los vapores en cada escalón tiene lugar, según diseño, de acuerdo con el principio de la conservación de la cantidad de movimiento, lo que no solamente garantiza que el procedimiento de mezclado se verifica con mínimas pérdidas de energía, sino que garantiza igualmente que después del mezclado se igualan
10 también la presión y la temperatura.

Como se verá, el procedimiento del mezclado va asociado con una cierta cantidad de pérdidas de energía. No obstante, la teoría demuestra que las pérdidas son mínimas cuando el mezclado se efectúa de acuerdo
15 con el principio de conservación de la cantidad de movimiento. Además, las pérdidas son menores cuando la masa de la corriente que es arrastrada es pequeña con respecto a la masa de la corriente que la arrastra, y cuando la velocidad de entrada de esta última es grande.

20 La máxima relación entre esas masas de vapores tiene lugar en la descarga de la primera tobera. En ella las dos masas son iguales. La relación disminuye luego hacia la última tobera. Puesto que estas pérdidas afectan al rendimiento total de la utilización de la energía de vaporización súbita, y a fin de hacer máximo
25 ese rendimiento, puede resultar deseable aumentar las velocidades de los vapores que entran en los respectivos sistemas de tobera, por encima de las existentes en los canales de interconexión. Esto requiere una expansión
30 de los vapores que van desde el área del canal de interco-



nexión a un área de entrada menor en el sistema de tobera. Tal expansión solamente puede tener lugar a costa de la presión, es decir, con una reducción de las temperaturas de vapor en el sistema de tobera.

5 Cuando los vapores llegan a la abertura 50 del difusor, son dirigidos por ella al difusor 52 donde, debido a que aumentan gradualmente las áreas de flujo, las velocidades de los vapores son disminuídas y su energía cinética es transformada en energía de presión, con el aumento correspondiente de la temperatura. En consecuencia, los vapores son condensados más fácilmente mediante un condensador común de dimensiones fijas alimentado por una cantidad fija de agua de refrigeración, a una temperatura fija.

10 En la Figura 3 se ilustra una disposición para hacer que sea de etapas múltiples la unidad de evaporación de escalones múltiples ilustrada en las Figs. 1 y 2. En la disposición de formación de etapas múltiples hay provistos varios evaporadores 60, 62, 64 y 66 de escalones múltiples. Los evaporadores 60 y 64 están dispuestos en alineación vertical y están puestos en paralelo por los evaporadores 62 y 66, dispuestos asimismo en alineación vertical. Los evaporadores superiores 60 y 62 están separados de los evaporadores inferiores 64 y 66 por regiones 70 de condensador común, en las que están situados grupos de tubos condensadores 72. Los vapores pasan bajando a través de los difusores 50 y en ellos aumentan sus presiones y sus temperaturas, y son admitidos a baja velocidad en las regiones de condensador

15

20

25

30



densadores 72, y son convertidos por ellos en forma líquida. El condensado líquido resultante gotea en un depósito 74 de agua dulce, y es luego recogido por diversos medios de conducción (no representados).

5 El líquido no evaporado procedente de los evaporadores superiores 60 y 62 pasa directamente desde sus canales 54 y 56 de recuperación de salmuera, bajando a las tuberías 26 de entrada de salmuera en la parte superior de los evaporadores inferiores 64 y 66. Entonces se repite el procedimiento de evaporación en condiciones de presiones y temperaturas más bajas.

10 Se apreciará que la idea de dividir los fluidos que circulan hacia abajo en dos corrientes separadas, como anteriormente se ha descrito, permite una flexibilidad muy grande de diseño. Así, pueden establecerse los tamaños de las toberas para hacer que sea óptimo el procedimiento de mezclado, sin afectar perjudicialmente al procedimiento de evaporación. Recíprocamente, puede establecerse el gradiente de temperaturas a través de las células evaporadoras de modo que se obtenga un rendimiento máximo, sin afectar perjudicialmente a la función de las toberas.

15 El número de etapas puede ser aumentado según se desee. La disposición de escalones múltiples, sin embargo, permite el uso de un menor número de etapas para una diferencia de temperaturas total dada, ya que permite efectuar en una sola etapa una evaporación del tipo súbito en un margen de temperaturas mayor, sin incurrir en los problemas de turbulencia asociados con la evaporación súbita usual.



5

Al reducir el número de etapas de un sistema, el presente invento reduce el número de condensadores separados y de equipo asociado requeridos. Además, en virtud de la disposición de difusor usada en el presente invento, se aumenta la eficacia del propio condensador, ya que se permite que éste tome más energía térmica de los vapores a ser condensados.

10

Se apreciará que, en la disposición del presente invento, puede usarse una unidad de condensador común para condensar los vapores que se forman en varios escalones en diversas condiciones de presión y de temperatura. Esto se consigue reduciendo la presión y la temperatura de los vapores en los escalones más altos y haciendo que tal reducción tenga lugar a través de una tobera, de modo que la energía no se desperdicia, sino que se conserva en forma de flujo de gran velocidad.

15

20

Se apreciará que con el sistema del presente invento se consiguen sus resultados ventajosos, en parte, haciendo que se produzca la expansión separada de la vaporización real y alejada de ésta. En los anteriores sistemas, los vapores se expandían en un escalón a medida que se formaban, y esa expansión, dado que tenía lugar adyacente al líquido del cual procedían los vapores, originaba inevitablemente un desprendimiento de partículas de líquido que contaminaban los vapores en la condensación subsiguiente. En el presente invento la vaporización tiene lugar a través de las aberturas de tobera alejadas de la salmuera líquida.

25

30

Se construyó y se hizo funcionar una unidad experimental configurada de acuerdo con los dibujos que



se adjuntan, a fin de demostrar la viabilidad del presente invento. Esta unidad fue diseñada para dar acomodo a un flujo de salmuera de 22,6 l/min. y para evaporar súbitamente esa salmuera desde 40,5° C hasta 32,0° en cinco etapas. En virtud de la disposición difusora, la temperatura de los vapores fue aumentada a 34,0° C para entrada en la región del condensador.

La unidad ensayada tenía una altura total de aproximadamente 42,5 cm, una anchura de aproximadamente 26,3 cm y una profundidad de aproximadamente 10 cm. Las otras diversas dimensiones y condiciones de funcionamiento para los diferentes escalones se dan en la Tabla I.

TABLA I

Esca- lón	Presión kg/cm ² Absolu- tos	Temp. °C	Caudal de Flujo de Vapores Kg/seg. x 10 ⁻³	Velocidad de los Vapores m/seg.	Dimensión "A" mm.	Dimensión "B" mm.	Dimensión "C" mm.	Dimensión "D" mm.	Dimensión "E" mm.
1	0,073	39,4	0,73	7,50	1,371	12,700	12,700	12,700	50,800
2	0,066	37,8	1,00	11,31	3,226	31,750	19,050	12,700	50,800
3	0,062	36,1	1,17	14,25	5,232	31,750	19,050	12,700	50,800
4	0,055	34,1	1,19	16,27	6,350	31,750	19,050	12,700	50,800
5	0,049	32,2	1,22	18,15	12,700	20,650	9,398	12,700	50,800



+ 21 +

POOR
QUALITY



2

5 Las dimensiones "F" y "G" eran de 25 cm y 6,3 cm respectivamente. Las dimensiones pueden ajustarse, desde luego, de acuerdo con el caudal de flujo, con el margen de temperaturas de vaporización súbita y con el número de escalones empleados.

10 Habiendo así descrito nuestro invento con referencia en particular a la forma preferida del mismo, será evidente para los expertos en la técnica a la que corresponde el invento, después de comprendido éste, que puedan efectuarse en el mismo diversos cambios y modificaciones sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del mismo, tal como queda definido en las reivindicaciones de la Nota adjunta.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 11 de Noviembre de 1967, bajo el número 689.655, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

30

1.- Un método de tratar vapores que existen en diferentes zonas a diferentes condiciones de temperatu-

29.4.1970



ra y presión, comprendiendo dicho método las fases de reducir el potencial termodinámico de los vapores en las zonas de temperatura y presión más elevadas al de los vapores en las zonas de temperatura y presión más bajas, convirtiendo una parte de tal potencial termodinámico en energía cinética de flujo y dirigir los flujos de dichos vapores para combinarse mutuamente en forma aditiva.

5

2.- Un método según la reiv. 1, en el cual los vapores combinados son condensados en un condensador común.

10

3.- Un método según la reiv. 2, en el cual una parte de la velocidad de flujo común de los vapores combinados es reconvertida en potencial termodinámico en un difusor, antes de su condensación.

15

4.- Un método según la reiv. 1, en el cual los vapores son obtenidos en dicha zona haciendo que una solución calentada pase sucesivamente a través de una serie de celdas evaporadoras, mantenidas a presiones sucesivamente más bajas, para producir una evaporación instantánea, y en el que los vapores así producidos son transferidos a las correspondientes de dichas zonas.

20

5.- Un método según la reiv. 4, en el cual los vapores procedentes de la primera zona son llevados a sustancialmente las mismas condiciones de presión y temperatura que los vapores en la zona sucesiva, antes de ser combinados con los vapores de dicha zona sucesiva.

25

6.- Un método según la reiv. 5, en el cual los vapores son combinados por intercambio de su energía cinética respectiva de flujo y son llevados a una velocidad de flujo común.

30



7.- Un método según la reiv. 6, en el que la energía cinética de flujo es la de dichos vapores, y es producida por una reducción de su potencial termodinámico.

5

8.- Un método según la reivindicación 6, que incluye la fase de retirar dichos vapores producidos en las citadas celdas evaporadoras a un punto alejado de la solución no evaporada restante, antes de someter dichos vapores al citado cambio de potencial termodinámico,

10

9.- Un método según la reiv. 6, en el cual al menos una parte de la velocidad de flujo común de los vapores es reconvertida en potencial termodinámico antes de la condensación de dichos vapores.

15

10.- Un método según la reivindicación 9, en que la reconversión de los citados vapores se lleva a cabo por difusión.

20

11.- Un método según la reiv. 4, que incluye la fase de retirar los vapores producidos en dichas celdas de evaporación a un punto alejado de la solución no evaporada que queda, antes de someter dichos vapores al cambio de potencial termodinámico.

25

12.- Un aparato para tratar vapores que existen en diferentes zonas a diferentes condiciones de temperatura y presión, comprendiendo dicho aparato primeros medios para reducir el potencial termodinámico de los vapores a más altas presión y temperatura al de los vapores a más bajas temperatura y presión, convirtiendo una parte de tal potencial termodinámico en energía cinética de flujo, y segundos medios para dirigir los flujos de

30



dichos vapores, para combinarse mutuamente en forma aditiva.

5

13.- Aparato según la reiv. 12, en el cual dichos primeros medios comprenden toberas, incluyendo además terceros medios para hacer pasar dichos vapores a un condensador común.

10

14.- Aparato según la reiv. 13, en el cual dichos terceros medios incluyen medios para reconvertir una parte de la velocidad de flujo común de dichos vapores en potencial termodinámico, en un difusor.

15

15.- Aparato según la reiv. 13, en el cual dichos recintos están conectados, respectivamente, a celdas evaporadoras asociadas, dispuestas para definir una primera trayectoria de flujo, y en el cual dichos recintos están ellos mismos conectados por toberas para definir una segunda trayectoria de flujo paralela.

20

16.- Aparato según la reiv. 13, en el cual dichos recintos están conectados, respectivamente, a cámaras de evaporación asociadas que tienen medios asociados con ellas para hacer que una solución pase a través de dichas cámaras de evaporación en serie, con lo cual, se producen en cada una de dichas cámaras de evaporación, vapores de un componente líquido seleccionado.

25

17.- Aparato según la reiv. 16, en el cual un conducto que tiene un área grande en relación con dichas cámaras de evaporación, está previsto entre dichas cámaras de evaporación y dichos segundos medios.

30

18.- Aparato según la reiv. 17, que incluye medios para reconvertir una parte de la velocidad de flujo común de dichos vapores, en dicha corriente común,

2 MAY 1970

en un potencial termodinámico suficiente para conseguir una condensación eficaz.

19.- UN METODO DE TRATAR VAPORES QUE EMIS-
TEN EN DIFERENTES ZONAS A DITERENTES CONDICIONES DE TEM-
PERATURA Y PRESION.-

5

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de veintiseis
hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,

P.A.

2 MAY. 1970

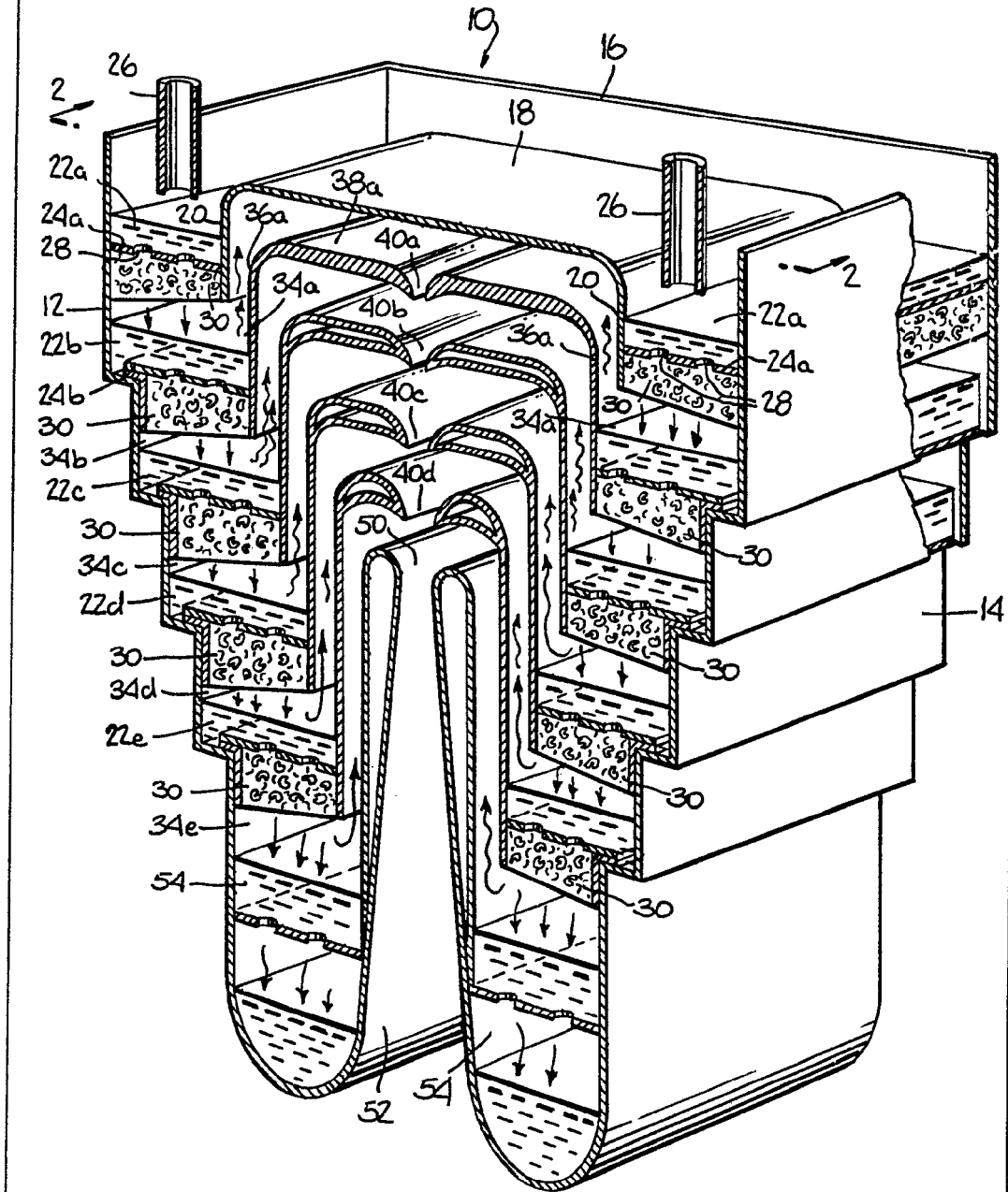
For Federico

SAP%

29.4.1970



Fig. 1.



Handwritten signature or initials.

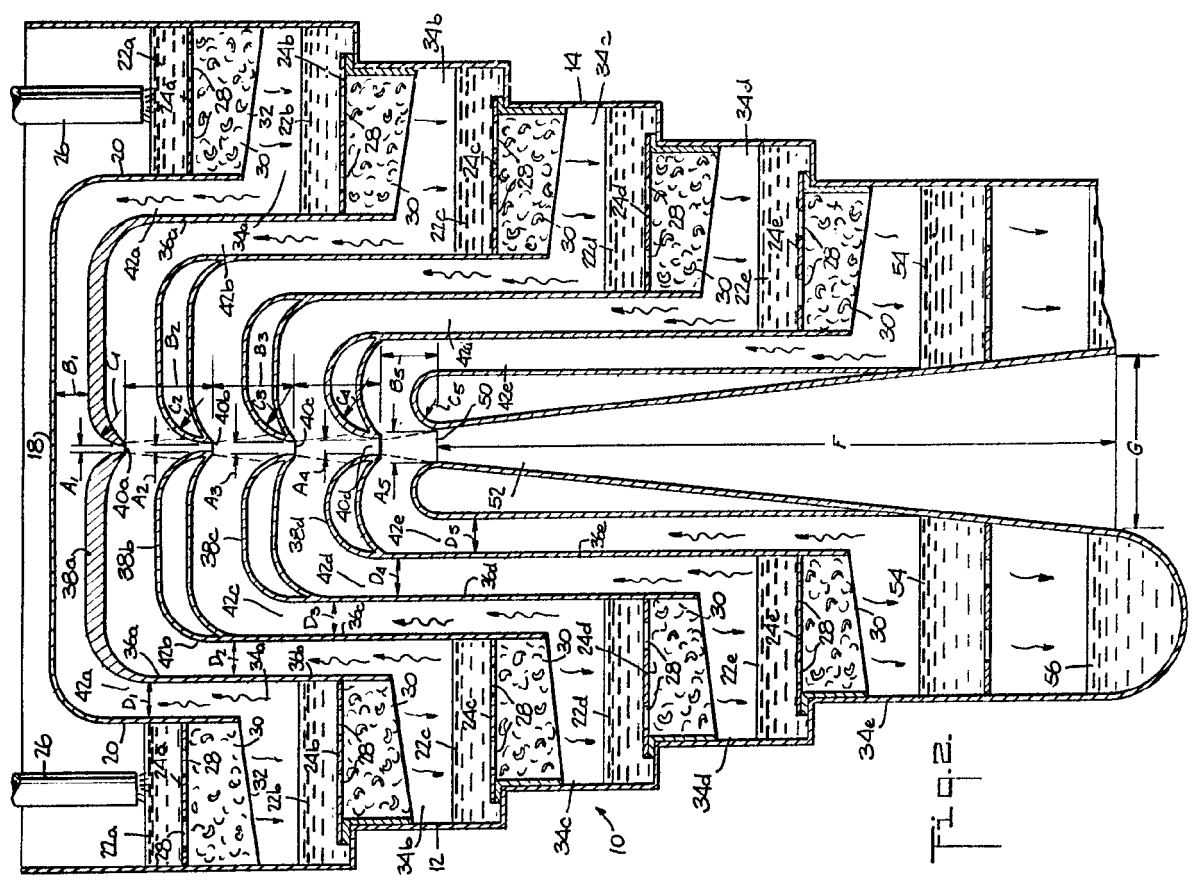
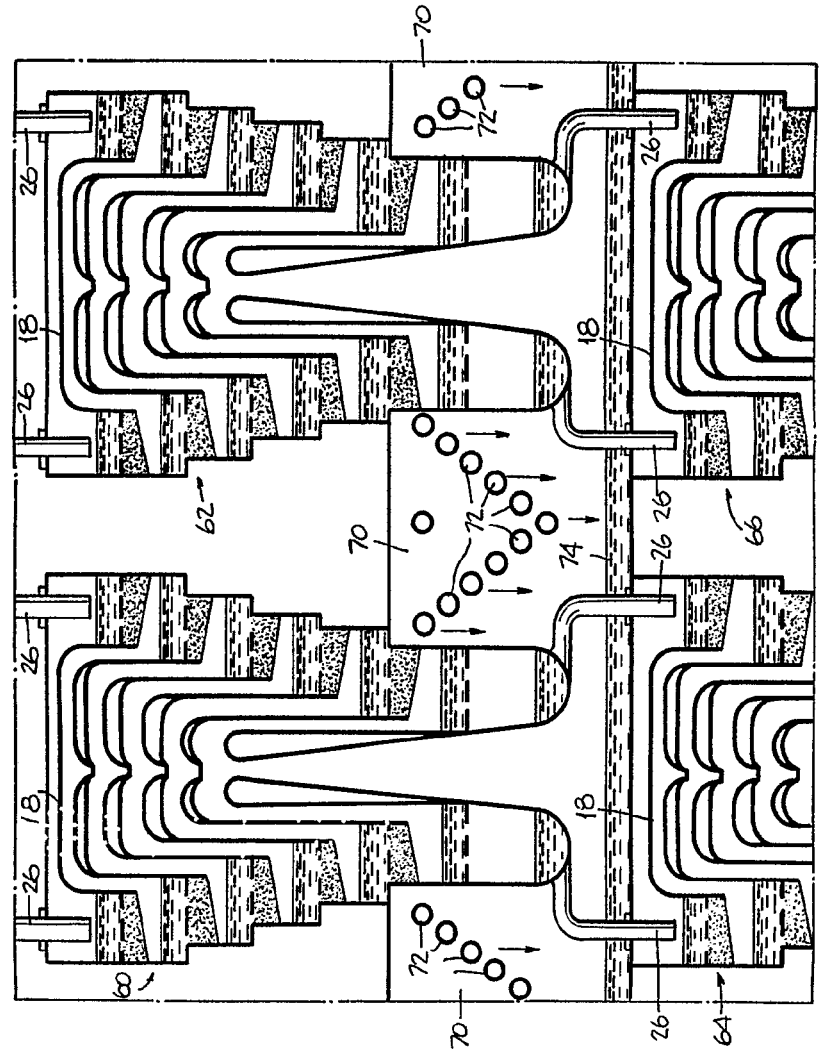


FIG. 2.

FIG. 3.



Handwritten signature or mark.

STAIN

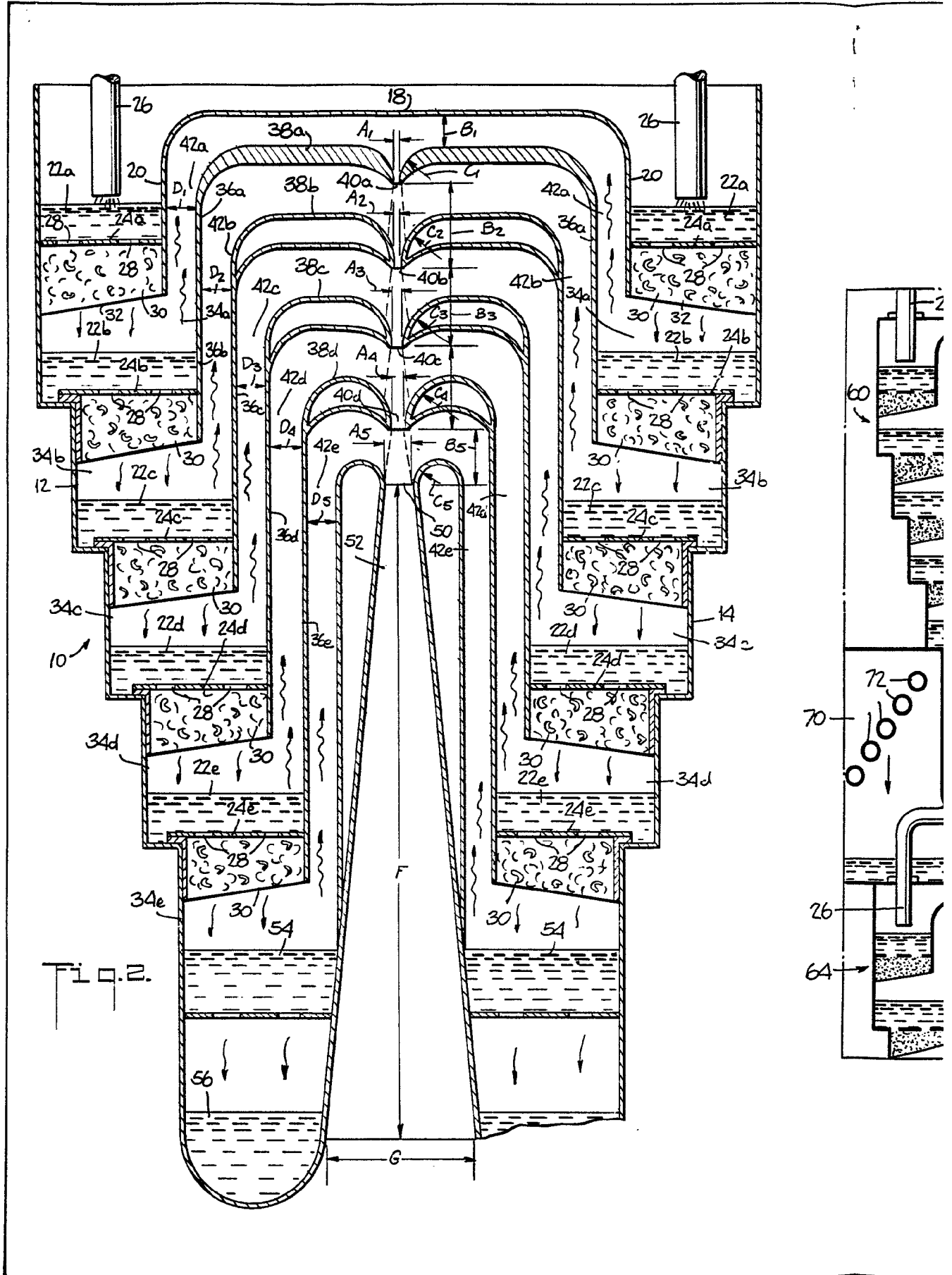
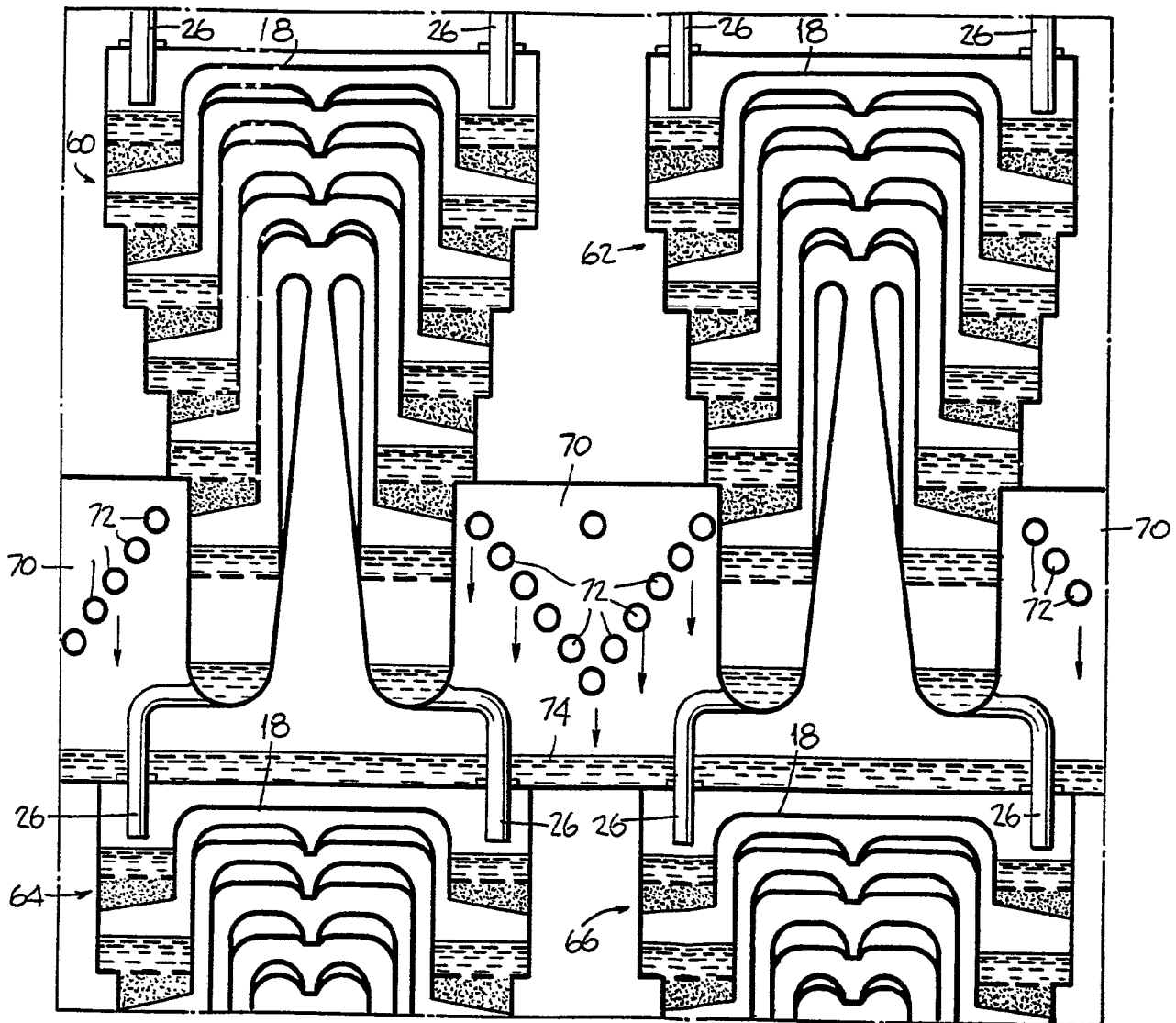


Fig. 2.



Fig. 3.



Handwritten signature or mark.