

P.- 37.241

W.E. Case Nº 38.391

349695

Memoria descriptiva



8 FEB 1968

para solicitar Patente de Invención en España por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad / ~~XXXXXXXXXXXX~~ norteamericana

con domicilio en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América

por: "UN EVAPORADOR DE ACCION INSTANTANEA DE VARIOS PASOS"

(Clase Internacional F22b F27b)

3.2.1968



Este invento se refiere en general a los evaporadores, y más en particular, a los evaporadores de acción instantánea de varios pasos.

5 Los evaporadores instantáneos de varios pasos están habitualmente provistos de una serie de cámaras de evaporación instantánea dispuestas unas con otras con comunicación de líquido mediante orificios de interconexión dispuestos en las partes más bajas de los tabiques que separan las cámaras. El líquido a evaporar (destilando) se calienta y luego se le envía progresivamente de cámara a cámara a través de los orificios, para su parcial evaporación en cada cámara. Para efectuar la evaporación escalonada, las cámaras se mantienen a presiones progresivamente descendentes (considerándolas en el sentido de la corriente del líquido) y el vapor en ellas generado se condensa y es retirado del aparato.

10 En los evaporadores instantáneos de este tipo, los orificios tienen preferiblemente la forma de ranuras alargadas en sentido horizontal y de tales proporciones que la trayectoria de la corriente del destilando se aproxime notablemente al flujo por un canal abierto y horizontal a la salida de una compuerta. En el trazado de tales evaporadores, hay que considerar varios factores: primero, la limitación de la altura del aparato a unas dimensiones razonables, y segundo, la obtención de un buen equilibrio térmico en el aparato. Estos dos factores conducen directamente a una trayectoria para la corriente del destilando a través de las cámaras, que se aproxime a la profundidad mínima. Sin embargo,



8

cuando la profundidad de la corriente cae por debajo de un valor mínimo, aumenta la posibilidad de "fuga" de vapores por el orificio, desde un paso a presión más alta, a su paso inmediato a presión inferior, puesto que el nivel de la corriente del destilando puede fluctuar lo suficiente para descubrir una parte del orificio. Como es bien sabido, el fenómeno de "fuga" de vapor conduce a una degradación de la energía disponible en el destilando, con una resultante reducción en el rendimiento térmico de la operación.

Por otra parte, cuando el nivel del líquido en las cámaras de evaporación es demasiado alto, algunas partes del líquido que fluye a través de las cámaras no pueden nunca abandonar la zona del fondo, en la que reina una presión mayor que en la superficie de la corriente líquida, y por tanto, del líquido que pasa por un determinado paso puede producirse menos vapor del necesario para reducir la temperatura del agua a la temperatura de equilibrio para la presión reinante en ese paso.

Además, cuando entre los pasos contiguos se emplean orificios de reducida sección transversal para regular el flujo de líquido desde un paso al paso inmediato a presión inferior, el flujo de agua resulta estrangulado, por lo que una parte de la energía hidráulica del líquido se pierde, con el resultado de una nueva reducción del rendimiento global del evaporador instantáneo.

De acuerdo con todo ello, el objeto principal de este invento es proporcionar un evaporador ins-



tantáneo de varios pasos, que tenga mayor rendimiento térmico y mejores características de equilibrio.

5 Con este objetivo a la vista, el presente invento reside en un evaporador instantáneo de varios pasos, que comprende una serie de cámaras que son mantenidas a presiones sucesivamente decrecientes durante el funcionamiento de dicho evaporador, y que están separadas una de otra por tabiques que tienen orificios alargados en sentido horizontal para la admisión y evacuación, practicados en las partes más bajas de dichos tabiques y que proporcionan comunicación de líquido entre las cámaras adyacentes, medios para admitir un líquido a evaporar en la cámara que se mantiene a la presión máxima, medios para eliminar los vapores desarrollados en dichas cámaras y medios para eliminar de dicho aparato el líquido no evaporado; caracterizado por que al menos una de dichas cámaras va provista por lo menos de una pantalla deflectora de guía que se extiende sustancialmente transversal a la dirección de la corriente del líquido y que asciende desde el fondo de dicha cámara o de la cámara correspondiente, haciendo que el líquido fluya hacia arriba y por encima de dicha pantalla o de la correspondiente.

10

15

20

25 El invento resultará más comprensible con la siguiente descripción de una realización preferida del mismo, presentada por vía de ejemplo, solo en el dibujo adjunto, en el que:

30 La figura 1 es una vista esquemática de un evaporador instantáneo de varios pasos, que incorpora el invento; y



La figura 2 es una vista parcial en perspectiva de una cámara de evaporación instantánea, del evaporador de la figura 1.

5 Como muestra la figura 1, el evaporador, designado en general con el número 10, comprende una serie de cámaras de evaporación instantánea (por ejemplo, cuatro como en el dibujo) A, B, C y D, en las que la cámara A es la primera y la de presión más alta, B es la siguiente de las de presión mayor, luego la C, y finalmente, la D es la última cámara y la de presión más baja. Las cámaras de evaporación instantánea están formadas por una estructura exterior de receptáculo que se designa en general con el número 12, y tabiques verticales interiores señalados en cada caso por el número 14. Las cámaras A, B, C y D van dispuestas con comunicación de líquido por medio de las bocas de admisión 16 de interconexión dispuestas en la parte más baja de los tabiques 14.

10
15
20
25
30 La estructura 12 de receptáculo delimita además para las cámaras de evaporación, los espacios de condensación A' a D' para recibir a los vapores condensables formados en las cámaras de evaporación instantánea A a D, respectivamente. Los espacios de condensación, como se ve, están formados en la parte más alta de la estructura de receptáculo por unas bateas 18, extendidas en general horizontalmente. Las bateas van provistas de pasos de corriente 19, abiertos en sentido vertical, para permitir a los vapores formados en las cámaras de evaporación instantánea fluir hacia arriba a los espacios de condensación A' a D'.



Los espacios de condensación A' a D' van provistos de adecuadas estructuras tubulares de termopermutación por superficie, señaladas en general con el número 20 en los espacios A' a C', y con el 22 en el espacio D'. A los fines de la ilustración, las estructuras tubulares sólo se representan esquemáticamente.

El líquido a vaporizar instantáneamente se envía al aparato evaporador instantáneo 10 por la tubería 23. El líquido puede primero someterse a presión por una adecuada bomba 24, y ser enviado luego por la estructura tubular 22 al espacio de condensación D'. Los vapores que suben desde la cámara de evaporación instantánea D, se condensan, por lo cual se transporta calor al líquido impuro que se envía por la estructura tubular. Una parte del líquido calentado es expulsada de la instalación por un conducto 25, y devuelta a su origen de modo bien conocido. La parte restante del líquido impuro calentado se envía a las estructuras tubulares 20 de condensación en los espacios C' a A' de condensación, para la condensación de los vapores ascendentes formados en las cámaras de evaporación instantánea C a A.

Luego que el líquido impuro se va calentando progresivamente en las estructuras tubulares 20 en los espacios C' a A', se le calienta más por un adecuado calentador superior 28, conectado a las estructuras tubulares 20 por una tubería 27. El líquido impuro caliente se dirige luego, como se indica por la línea (de tubería) 29, a la cámara primera y de mayor presión A, en la que una parte del líquido se evapora instantáneamente,

28 FEB



preferentemente de un modo que más ampliamente se explicará más adelante.

5 Ha de observarse, sin embargo, primero, que el líquido está próximo a su punto de ebullición cuando sale de la cámara, y que luego se evaporará cuando su presión se reduzca.

10 Dentro de la cámara A de evaporación instantánea, se forma un estrecho conducto o canal 30 por una parte de pared 32 que se extiende horizontalmente y por la superficie de la pared del fondo de la cámara (figura 2). El conducto es lo bastante largo para ocasionar una eficaz aceleración del líquido impuro que fluye a través de él antes de que abandone el conducto a través de una parte 33 de evacuación. En el conducto, 15 parte de la energía estática del líquido se transforma en energía dinámica, por lo que la presión del líquido se reduce de modo que se forma vapor, el cual se expande y acelera aún más el líquido.

20 Dispuesta a través de la corriente de líquido que sale de los canales 30 hay una estructura de pantalla 34 extendida lateralmente entre las paredes de los costados de la cámara de evaporación instantánea, de tal modo que se forma un receptáculo entre la estructura 34 de pantalla y el tabique 14 de aguas abajo, para 25 retener una provisión o depósito de líquido no evaporado instantáneamente, como mejor se ve en la figura 1.

30 Preferiblemente, la estructura 34 de pantalla estará inclinada y curvada formando una placa deflectora inferior con su parte más baja unida al fondo de la cámara de modo sustancialmente tangencial, y su parte más

3.2.1968



5 alta curvada hacia atrás con respecto al sentido de la corriente del líquido. Esta disposición conduce al líquido hacia arriba desde el fondo de la cámara, de modo que la masa íntegra de agua queda sujeta a la presión de la cámara respectiva. Esta disposición utiliza además la energía dinámica del agua que llega a la cámara por el fondo de la misma.

10 Inmediatamente encima de la parte superior de la pantalla 34 va dispuesta una segunda placa deflectora 38, que generalmente se adapta a la curvatura de la parte superior de la primera placa deflectora 34, y que forma un canal difusor 39, que tiene una sección transversal que es mayor a la salida que a la entrada del canal, para recibir al líquido no evaporado instantáneamente y dirigirle hacia el interior del depósito 36 a través de la parte de salida 42. Aunque los miembros de las pantallas están preferentemente curvados como se ve en los dibujos, pueden ser planos y estar dispuestos para formar un canal de sección transversal creciente con el fin de difundir la corriente líquida. Entre el miembro de pantalla 38 y la parte 33 de evacuación del conducto 30, se ha dispuesto una abertura 43, que permite escapar al vapor hasta entonces desarrollado en el líquido. El vapor adicional escapa del líquido por donde éste abandona la salida 42.

25 En funcionamiento, el líquido impuro precalentado se envía por conducto de la tubería 29 a la parte 16 de entrada del conducto 30. La presión más baja que hay en la cámara A acelera al líquido en la zona de sección reducida del conducto, por lo que la presión



del líquido disminuye, de modo que en el seno del líquido se desarrollan burbujas de vapor, formando una mezcla de vapor y líquido. Esto a su vez aumenta el volumen que fluye por el conducto 30, con lo que se aumenta sustancialmente la velocidad de la corriente, es decir, su energía dinámica en el conducto. La mezcla sale del conducto a una elevada velocidad junto a la abertura 43.

Junto a la abertura 43, las dos fases (vapor y líquido) de la mezcla de velocidad elevada son separadas centrífugamente por la fuerza de la corriente al desplazarse contra la curva superficie inferior de la pantalla 34. El líquido sube entonces por el canal 39 entre las pantallas a un nivel mayor dentro de la cámara. Una gran parte del contenido de vapor abandona la mezcla por la abertura 43 antes de que la corriente sea obligada a penetrar en el canal difusor 39, estando indicado el mayor flujo de vapor por las flechas 40 en línea de trazo interrumpido.

Desde el canal difusor 39, el líquido fluye al depósito 36. La estructura difusora funciona así para convertir la energía cinética del líquido a velocidad elevada en energía potencial en el líquido contenido en el depósito.

Además, mientras está cayendo en el depósito 36, el líquido está sometido únicamente a la presión que existe en la cámara correspondiente, y se ofrece al líquido amplia oportunidad para producir vapor 41 hasta que alcanza la temperatura de saturación para la presión que hay en el correspondiente paso por el que está

28 FEB



fluyendo; en este caso, la cámara A de evaporación instantánea. El vapor (40 y 41) fluye al interior del espacio de condensación A', donde se condensa y desde donde se le retira como producto condensado.

5 El líquido que se recoge en el depósito 36 cierra la abertura a la cámara siguiente, de modo que la fuga de gases queda esencialmente eliminada. Por añadidura la energía estática del líquido se utiliza para obligar a éste a penetrar en el paso siguiente a través del orificio 16 de admisión.

10 El nivel del líquido en el depósito es, por supuesto, variable, y regula el flujo del líquido entre los pasos, puesto que el caudal aumenta y disminuye según aumenta y disminuye el nivel del líquido. Si por ejemplo, se produce un cambio de presión dentro de una cámara o de varias cámaras, el nivel del líquido de los depósitos se ajusta a tenor de aquellos cambios, lo cual permite que se reajusten las diferencias de presión entre los pasos. Esto, a su vez, proporciona un flujo uniforme y estabilizado de la corriente del líquido impuro a través del evaporador instantáneo. Otras variables operativas se acomodan de modo análogo mediante el nivel variable de los depósitos 36.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 25 de Enero de 1967, bajo el número 611.665, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



- N O T A -

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:

5 1.- Un evaporador de acción instantánea de varios pasos, que comprende una serie de cámaras que se mantienen a presiones sucesivamente decrecientes durante el funcionamiento de dicho evaporador y que están separadas unas de otras por tabiques que tienen orificios de admisión y evacuación alargados en sentido horizontal, practicados en las partes más bajas de dichos tabiques y que proporcionan comunicación de líquido entre las cámaras contiguas, medios para admitir un líquido a evaporar en la cámara que se mantiene a la presión máxima, medios para eliminar los vapores desarrollados en dichas cámaras y medios para eliminar de dicho aparato el líquido no evaporado; caracterizado por que al menos una de dichas cámaras va provista por lo menos de una pantalla deflectora de guía que se extiende sustancialmente transversal a la dirección del flujo del líquido, y ascendiendo desde el fondo de dicha cámara o de la cámara correspondiente, haciendo que el líquido fluya hacia arriba y sobre dicha pantalla o so-

10

15

20



bre la pantalla correspondiente.

5 2.- Un evaporador conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque cada pantalla dicha o correspondiente va dispuesta delante del respectivo orificio de evacuación y tiene una altura que excede del extremo superior de aquel orificio, formando así un espacio entre dicha pantalla y el tabique inmediato, para recibir al líquido que fluye sobre dicha pantalla.

10 3.- Un evaporador conforme a la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en el fondo de dicha cámara o de la correspondiente, se forma una estructura de conducto para recibir al líquido que pasa de dicha cámara o de la correspondiente a la siguiente cámara de presión inferior, produciendo dicha estructura de conducto la aceleración del líquido y proporcionando una rápida corriente del líquido en el orificio de evacuación de dicha estructura de conducto.

15 4.- Un evaporador conforme a la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha pantalla está inclinada y curvada formando una placa de guía inferior, que tiene su parte más baja unida al fondo de dicha cámara, de modo sustancialmente tangencial, y su parte más alta curvada hacia atrás respecto a la dirección de la corriente del líquido.

25 5.- Un evaporador conforme a la reivindicación 4, caracterizado porque sobre dicha placa de guía inferior o sobre la correspondiente va dispuesta otra placa de guía que está curvada sustancialmente de la misma manera, para que así se forme entre dichas placas un canal a través del cual el líquido que sale de dicha es-

30

28 FEB 1968



estructura de conducto fluye hacia arriba y entre el espacio comprendido entre dicha pantalla y el tabique inmediato.

5 6.- Un evaporador conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque dicha segunda placa de guía va dispuesta en dicha cámara de tal modo que la sección transversal de dicho canal es más grande a su salida que a su entrada.

10 7.- Un evaporador conforme a las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado porque queda una solución de continuidad entre dicha estructura de conducto y dicha segunda placa de guía, enfrente de la parte curvada y más baja de dicha placa de guía inferior.

15 8.- Un evaporador de acción instantánea de varios pasos.

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.

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

Madrid,

P.A.

28 FEB 1968

Ministerio de Industria
F. P. C.
[Handwritten signature]

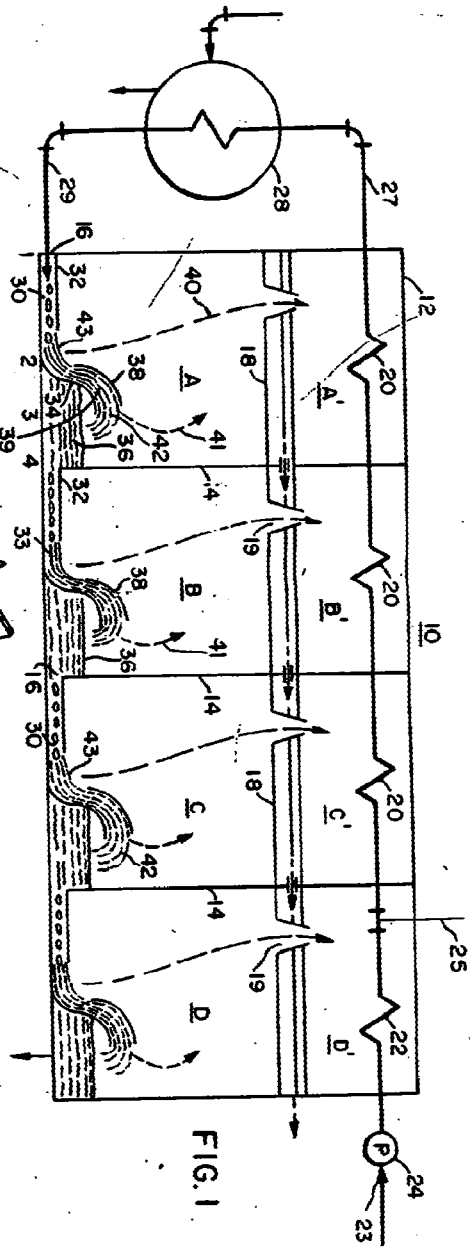


FIG. 1

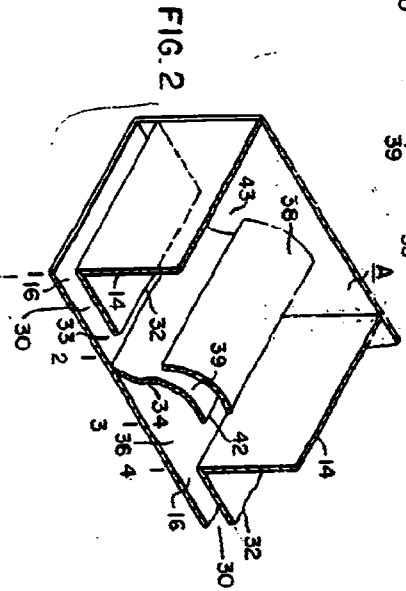


FIG. 2

AS
35
W

