

Cas 2667



1957

347890

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN PROCEDIMIENTO DE VARIAS ETAPAS PARA LA DESTILACION DE UN LIQUIDO", a favor de la firma italiana D.A.M. S.p.A., residente en SALERNO (Italia) Corso Garibaldi 235.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un procedimiento y a un aparato correspondiente para la destilación de un líquido y, en especial, para la producción de agun dulce desde el agua de mar o salmuera, mediante la evaporación y la condensación.

5. Son varios los procedimientos conocidos en la técnica para desalar el agua de mar; entre ellos son los que obtienen la desalación empleando un vehículo gaseoso, como, p.e., el aire en forma de contracorriente continua. Entre éstos últimos, son de interés particular el procedimiento descrito por el finlandés Levanto en la patente francesa Nº 925.865 y
- 10.

**POOR
QUALITY**



5. el procedimiento descrito en la patente norteamericana Nº 3.206.379 de Robert H. Hill, en los cuales se varía el volumen efectivo de gas presente en las distintas etapas y se mantiene aproximadamente la presión atmosférica siguiendo fielmente la entalpía-temperatura característica del líquido y del aire.

10. Es un objeto del presente invento un nuevo procedimiento y el aparato que lo realiza, que garantiza un costo de producción decididamente bajo en relación a los procedimientos conocidos y cuyo funcionamiento es esencialmente regular y constante, aún cuando el agua que ha de depurarse o la salmuera recirculada o también el vehículo gaseoso se presenten en condiciones físicas variables. Esto se obtiene preveyendo en una planta para la evaporación y la condensación varias

15. características constructivas nuevas que aseguran unas condiciones operativas originales.

20. 1) En primer lugar se ha cuidado que en cada fase operativa o parte del aparato, tanto la salmuera como también el vehículo gaseoso tengan unos límites de temperatura preestablecidos que sean siempre los mismos. En el dibujo que se adjunta a sólo título de ejemplo no limitativo, se muestra, en la Figura 1, una vista esquemática de una realización típica del aparato según el invento.

25. Esta comprende, en su parte conocida, un evaporador de varias etapas 1a-1f y un intercambiador de calor de varias etapas 2a-2f, al que le sigue un recalentador 3 de la salmuera, un ventilador 4 para el vehículo gaseoso, una bomba 5 pa-



ra la salmuera, una bomba 6 para el agua del mar y una bomba 7 para el producto de destilación.

5. Por primera vez, éste aparato se ha provisto de uno o dos precalentadores del agua de mar 8, 9, dotados de sendos dispositivos reguladores de la temperatura con válvulas 10, 11 y un termóstato 12, para así tener constante la temperatura elegida de antemano para el agua de mar. Así ocurre que la salmuera que sale de la circulación y/o el producto de destilación tomado por la bomba 7 desde el intercambiador de calor 2, ceden el calor en uno o dos precalentadores 8, 9, hasta 10. que se obtenga la temperatura predeterminada, a menos que el agua de mar ya tenga la temperatura necesaria. En tal caso se deriva el precalentador.

15. Se ha previsto además un regulador de presión 13, entre el recalentador 2 y el evaporador 1 para así poder aumentar la temperatura del medio calefactor y con ello de la salmuera, sin que ésta entre en ebullición, obteniéndose así un mayor intervalo de temperatura en el operador.

20. Además, se ha provisto en los conductos del vehículo gaseoso, conectando las distintas etapas 1a-1f del evaporador con las etapas respectivas 2a-2f del intercambiador del calor, unas válvulas reguladoras 14a-14f que permiten la descarga del aire en cada etapa. De manera correspondiente, los conductos de la salmuera entre las distintas etapas del evaporador 25. están provistos de termostatos 15a-15f que permiten regular de conformidad la temperatura de la salmuera a la salida de cada etapa.



Además, se ha previsto una válvula 16 con un regulador de presión del vehículo gaseoso corriente arriba del ventilador 4, un regulador de mezcla 17 entre la salmuera de retorno y la nueva agua de mar que ha de depurarse, y un regulador del nivel 18 que permite descargar la salmuera en una cantidad suficiente para compensar la diferencia entre la nueva agua de mar que entra y el agua destilada que sale, para mantener constante la concentración de las sales en el ciclo. Finalmente, están previstos un termóstato en el conducto de salida del producto destilado desde el intercambiador de calor 2 y una válvula reguladora 19 correspondiente en el conducto de entrada del líquido que ha de depurarse en dicho intercambiador de calor, para así mantener constante las condiciones físicas de la operación aún cuando se reduzca la capacidad del aparato, por ejemplo debido a las incrustaciones en el intercambiador de calor 2.

2) En segundo lugar, se ha observado que sin deber aumentar excesivamente las dimensiones del evaporador, siempre que la diferencia de la temperatura sea constante en el intercambiador de calor, el agregado de calor mediante el recalentador puede reducirse, si la diferencia de temperatura y/o entalpía específica entre el líquido que ha de depurarse y el vehículo gaseoso en la parte superior del evaporador (Δt_a) se mantiene más baja que la de la parte inferior (Δt_b).

En la Figura 2 se muestra claramente como, operando así, se obtiene una economía en la operación. El agregado de calor Δt_a se reduce disminuyendo la diferencia de temperatu-



- ra Δt_a en la parte superior del evaporador a la constante Δt_d del intercambiador de calor. La Figura 3 muestra un esquema temperatura-entalpía para el vehículo gaseoso y la salmuera en un evaporador en el cual se verifican las condiciones operativas arriba indicadas (Δt_a menor que Δt_b).
- 5.
- 3) Se ha observado, además, que es conveniente que la diferencia de entalpía entre la salmuera y el aire en el evaporador varíe constantemente o mejor aún en modo uniforme en todo el evaporador, o mejor aún que en dicho evaporador tanto la entalpía de la salmuera como también la del aire disminuyan y aumenten, respectivamente, en una cantidad constante.
- 10.
- Las Figuras 4 y 5 son por ello esquemas temperatura-entalpía para el líquido y el vehículo gaseoso con los dos tipos de regulación arriba indicados.
- 15.
- Las Figuras 6 y 7 con vistas esquemáticas de dos formas típicas de realización de plantas en las cuales se pueden obtener uno de los dos tipos de regulación ilustrados en las Figuras 4 y 5. Como se puede ver en estas figuras, en el primer caso el aire que viene del evaporador 1 sale de éste por la pared 20 atravesando la zona 21 y la pared 22 antes de llegar al intercambiador de calor 2; la zona 21 es seca y sin salmuera y la pared 22 tiene unos aberturas redondas o alargadas, uniformemente distribuídas sobre toda la pared lateral, las que pueden ser regulables. En el segundo caso (Figuras 5
- 20.
- 25.
- á 7) Δt_f (diferencia de temperatura y/o entalpía específica entre dos corrientes limítrofes de gas) debe ser, tal como se vió, no sólo constante sino también menor que Δt_g (diferen-



- cia de temperatura y/o entalpía específica entre dos corrientes limítrofes de gas) debe ser, tal como se vió, no sólo constante sino también menor que Δt_g (diferencia de temperatura y/o entalpía específica entre el vehículo gaseoso y el líquido) y ello se obtiene previendo un número considerable de tubos 23 para transportar el aire desde el evaporador 1 al intercambiador de calor 2.
- 5.
- 4) Se ha hallado además que el evaporador puede reducirse sensiblemente en sus dimensiones si, en vez de mantener la presión atmosférica en dicho evaporador, se la varía para que aumente constantemente la entalpía específica del aire húmedo. Particularmente, se ha hallado que resulta ventajoso elegir la presión total en las diversas secciones del evaporador de manera que no supere una relación de 10:1 entre la presión total y la presión parcial del vapor. Un evaporador de este tipo está ilustrado en la Figura 8 y se compone de varias secciones interconectadas en serie para el líquido y en paralelo para el aire. El límite inferior de la temperatura es el del agua de mar que se alimenta, mientras que el límite superior de temperatura depende del comportamiento químico del líquido que circula.
- 10.
- 15.
- 20.



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad patente italiana nº 31327 A/66 del 20.12.66.

5. 1.- Un procedimiento de varias etapas para la destilación de un líquido mediante su evaporación y posterior condensación gracias a la circulación en contracorriente de un vehículo gaseoso, caracterizado porque en cada parte del aparato los valores de entalpía y de la temperatura, sea del vehículo gaseoso, sea del líquido, abarcan unos límites determinados constantes.

15. 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad del líquido que ha de depurarse se regula automáticamente en base de la temperatura del producto de destilación.

3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cantidad de vehículo gaseoso en cada etapa del evaporador se determina por la temperatura del líquido que sale de dicha etapa.



5. 4.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido que ha de depurarse se calienta previamente hasta una temperatura constante, cediéndole el calor el líquido de descarga y/o el producto de destilación en una o varios precalentadores hasta tanto haya alcanzado tal temperatura, en el caso de que ya no la tenga.
10. 5.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido que ha de depurarse se recalienta hasta por debajo del punto de ebullición después de pasar el intercambiador de calor, de modo que la diferencia de temperatura entre el líquido que entra en el evaporador y el vehículo gaseoso que sale del mismo sea la menor posible.
15. 6.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la diferencia entre la temperatura y/o entalpía específica del líquido y la del vehículo gaseoso se mantiene menor en la parte superior del operador que en su parte inferior.
20. 7.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho que la diferencia entre la entalpía del vehículo gaseoso y la del líquido se mantiene constante en el evaporador mediante desviaciones continuas de una parte del vehículo gaseoso.



27

5. 8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la diferencia entre la entalpía total del vehículo gaseoso y la del líquido en el evaporador es casi uniforme, mientras que la diferencia de temperatura y o entalpía específica en cada corriente de gas individual es igual o menor que la diferencia entre la temperatura del líquido y la del vehículo gaseoso en tal punto.

10. 9.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la presión del vehículo gaseoso se mantiene constante.

15. 10.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la presión en el evaporador es distinta de la atmosférica y varía en las diversas etapas, preferentemente también en la misma etapa, de manera que no supere la relación de 10:1 entre la presión total y la presión parcial del vapor.

11.- Un procedimiento de varias etapas para la destilación de un líquido.

20. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 9 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañada de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 27 Nov 1967

P. a.

Firmado: JOSÉ RODRIGUEZ

347.680

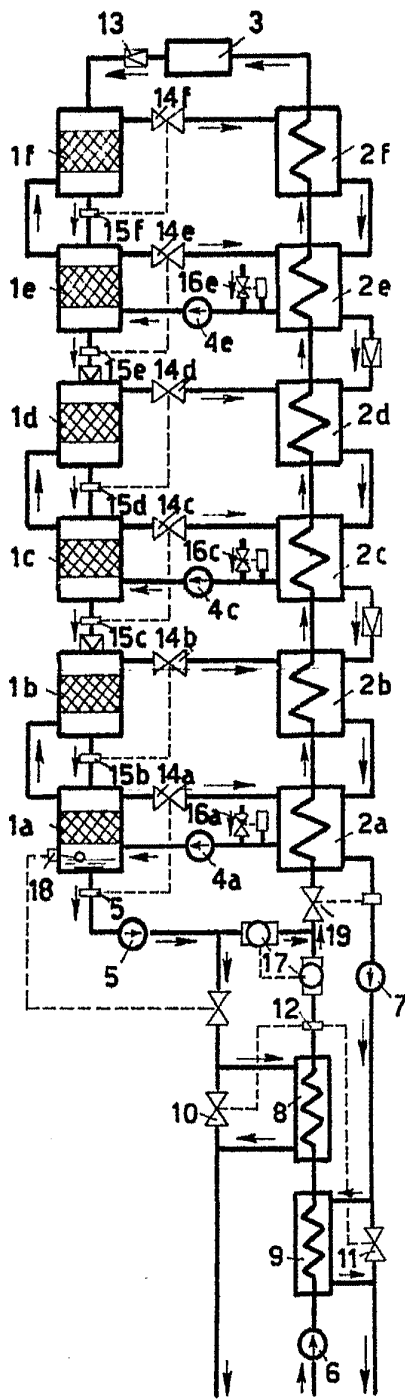


FIG. 8

Madrid, 27 NOV. 1967
Jaime Isern

FIG. 7

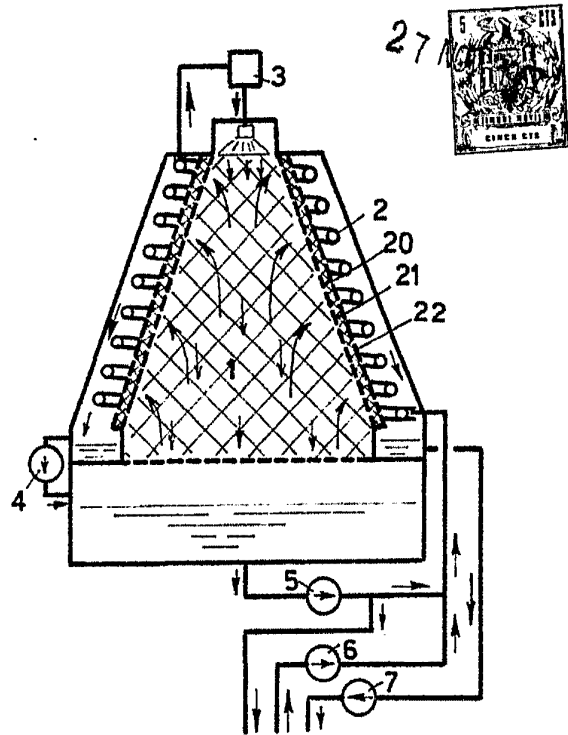


FIG. 6

