

10508

1909

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOCIEDAD ANONIMA REFRIGERACION.- BARCELONA.



119508

PATENTE DE INTRODUCCION

por 10 años

para "Mejoras en tanques de salmuera y enfriadores"-----

a favor de la: SOCIEDAD ANONIMA REFRIGERACION, de nacionali-
dad española, domiciliada en BARCELONA, calle del Consejo de
Ciento, números 471 al 475.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento pertenece a la refrigeración y muy particu-
larmente a un mejor tanque y enfriador de salmuera, destina-
dos en principio para su empleo en fábricas de hielo, a base
de moldes.

5 En estas fábricas de hielo y sus similares ha quedado
determinado que el efecto aislante de la capa de hielo que se
forma dentro del molde limita la proporción del calor absor-
bido del agua de los moldes por la salmuera que los rodea.
Esta limitación es tan pronunciada, que una circulación muy
10 lenta de la salmuera es conveniente para arrastrar todo el
calor que ha sido absorbido.



Una circulación lenta de salmuera alrededor de los moldes facilita que éstos permanezcan en su sitio y minimiza la diferencia del nivel de salmuera en los dos extremos del tanque. Una diferencia de nivel es un incidente necesario en toda circulación de salmuera, pero causa diferencias en las áreas de contacto de la salmuera con los moldes, y en su consecuencia las valuaciones de congelación son diferentes en las diferentes partes del tanque.

Esta diferencia aumenta al aumentarse la velocidad dentro del tanque. Por lo tanto, es conveniente una circulación lenta dentro del tanque. Si la proporción de velocidad contra los moldes y contra la superficie del evaporador es la misma, o substancialmente la misma, la inmediata consecuencia es: una transmisión de calor muy baja. En las instalaciones donde los serpentines refrigerantes están dentro del tanque, entre hileras de moldes, se acostumbra a calcular un coeficiente de transmisión de calor de unas 15 B.T.U. por hora, por pié cuadrado y por grado de diferencia de temperatura. Los resultados son: empleo de un valioso espacio dentro del tanque y requerir la instalación de una excesiva superficie de evaporación.

La presente aplicación tiende a coordinar de una nueva combinación un número de características, cada una de las cuales afecta al trabajo de las otras. En condiciones de funcionamiento, completamente practicables, ha llegado a obtenerse un coeficiente de transmisión de calor tan alto como el de 180 B.T.U. por hora, por pié cuadrado y por grado de diferen-



cia de temperatura. Todavía no se ha llegado al límite de condiciones de funcionamiento y hay motivos fundamentados para creer que sobrepasará el de 200 B.T.U. por hora, por grado de diferencia y por pié cuadrado.

5 Patentemente resalta que un coeficiente de transmisión de calor tan grande permite una importante reducción de superficies de evaporación, con sus correspondientes economías en instalación y gastos de explotación.

Haciendo pruebas para mejorar este coeficiente de transmisión de calor se llegó al invento de una gran circulación de salmuera en contacto con las superficies de evaporación. Para ello, se coloca el refrigerante, con sus colectores y conexiones, dentro de un callejón, el cual, con el tanque, forman el circuito de la salmuera. Callejones de este tipo, 15 abiertos, se han ido empleando con limitados coeficientes de transmisión de calor, pero ensayos cuantitativos han demostrado que se necesita un mayor coeficiente de transmisión de calor que el que se obtiene con estos callejones, para conseguir los resultados que se preveían. Por lo tanto y de acuerdo con este invento se emplea un callejón cerrado, de retorno, 20 donde, por medios mecánicos, puede conseguirse una considerable presión inicial con la cual la salmuera es arrastrada del tanque y devuelta al mismo a través del callejón.

Los ensayos llevados a cabo con estos callejones demostraron que era posible emplear dentro de los mismos una velocidad de salmuera tan grande que la capacidad de entrega de calor del caudal de salmuera excedía considerablemente a la 25



capacidad de absorción de calor de un serpentín helicoidal corriente. Así se llegó a obtener un límite definido de transmisión de calor de 60 B.T.U., por hora, pié cuadrado y grado de diferencia. Nuevas investigaciones demostraron que al aproximarse a este coeficiente, la evolución del gas era tan rápida que no se podía trabajar con los serpentines inundados, ni siquiera aproximadamente inundados. Evidentemente, la capacidad del evaporador constituyó el principal factor de limitación.

10 En su consecuencia, las nuevas características del invento deben relacionarse con los evaporadores, construidos para dejar libre paso al gas formado por la evaporación y combinando dichos evaporadores con un alimentador del medio refrigerante, que mantendrá siempre inundado el evaporador y
15 que naturalmente interceptará cualquier cantidad de líquido refrigerante arrastrado a la línea de aspiración, por la ebullición violenta que se desarrolla dentro del evaporador.

Una acertada coordinación de las medidas del callejón, velocidad del caudal de salmuera y superficie y forma del evaporador, producirán los mejores resultados. Las principales consecuencias serán: rápida circulación de la salmuera, mínimas pérdidas por fricción en la circulación de la salmuera, un paso corto para la descarga de los gases que salen del evaporador y mantener continuamente inundado este evaporador. El
20 trabajar inundado con una evaporación tan violenta como la que se efectúa requiere los medios más eficaces para interceptar el líquido, y en cuanto al rendimiento exige que el líquido



refrigerante que entre en el evaporador lo haga a la temperatura del evaporador o a la temperatura más próxima posible. Estos últimos resultados se consiguen intercalando un separador en la línea de aspiración, con una conexión al repartidor del líquido y otra al recipiente, pasando por un alimentador gobernado por boya.

En esta forma, todo líquido es interceptado en su camino a la tubería de aspiración y devuelto al evaporador. El rápido paso del gas a la línea de aspiración y la separación del líquido que pueda arrastrar han demostrado que se establece una activa circulación de líquido del separador al evaporador y viceversa, contribuyendo a la gran transmisión de calor que se preveía. La conexión del separador a la línea de aspiración produce una suficiente evaporación de parte del líquido, dentro del separador, que permite enfriar el restante a la misma temperatura que el del evaporador.

Dos prácticas realizaciones de este invento se ilustran a título de ejemplos, en los adjuntos dibujos. Es preferible el primer evaporador descrito, cuando se emplean coeficientes de transmisión extremadamente altos. La forma alternativa es de más fácil construcción y es apropiada para coeficientes de transmisión mucho mayores que los conseguidos hasta la fecha con los serpentines corrientes. Se ha aprovechado la oportunidad para reproducir en las figuras 1 y 6 dos sistemas, ligeramente distintos, para alimentar de líquido el evaporador.

Los dibujos representan:

La figura 1, una vista en planta del tanque de salmuera,



indicando los moldes en su sitio. En esta vista se prescind
de de parte de los moldes.

La figura 2, un corte longitudinal por la línea 2-2 de
la figura 1.

5 La figura 3, un corte transversal en alzado, por la lí-
nea 3-3 de la figura 2.

La figura 4, un corte transversal en alzado, por la lí-
nea 4-4 de la figura 2.

10 La figura 5, un detalle en sección transversal, en al-
zado, por la línea 5-5 de la figura 2.

La figura 6, una vista similar a la figura 2, indicando
una variante de construcción.

El tanque de salmuera generalmente se indica con el
nº 11. Corrientemente es de forma rectangular y preferente-
15 mente es mucho más largo que ancho. La profundidad del tan-
que es preferible sea tal que deje solo un pequeño espacio
entre el fondo y lados de los moldes y el fondo 12 y lados
del tanque respectivamente, como se indica bien claro en las
figuras 2 y 4.

20 Si bien son posibles otras combinaciones, se prefiere
colocar el callejón donde se instala el evaporador y en el
centro del tanque, en forma que se extienda longitudinalmen-
te. Así, el tanque queda dividido en dos unidades largas y
relativamente estrechas, lo que permite que el caudal de sal-
25 muera, de vuelta a través del tanque, se distribuya unifor-
memente a través de toda la anchura de cada una de estas sec-
ciones, y da por resultado que la distancia entre el callejón



y las paredes del tanque permite el empleo de maderamen corriente para bastidores, y bastidores mucho más sencillos.

En las figuras 4 y 5 se detalla mejor el callejón, formado por planchas laterales 13 roblonadas al fondo del tanque 12 con el cual forman perfecta junta, y van conectadas a una platabanda 14 que forma la parte superior del callejón. Al extremo de descarga (figura 2, final a la derecha) la platabanda termina al 15 para ofrecer amplio espacio al desbordamiento de la salmuera, que se distribuye automáticamente por este extremo del tanque, iniciando su viaje de retorno.

Para reforzar la estructura y soportar al mismo tiempo el extremo de los bastidores, las planchas laterales 13 se prolongan como indica 16, y se sujetan fuertemente a los extremos del tanque 11. Al extremo opuesto del tanque (figura 2, extremo de la izquierda) el callejón está perfectamente unido a una caja o cámara de presión, desde la cual se aspira la salmuera del otro extremo del tanque y desde donde dicha salmuera vierte al fondo del callejón. Esta caja, según se indica en las figuras 3 y 5, tiene la forma de una T invertida. La parte central, indicada generalmente por el número 17, tiene toda la altura del tanque 11 y es cerrada en su parte superior por una plancha 18 para que pueda desarrollarse la considerable presión, producida por las bombas o agitadores de salmuera. Esta presión se indica por el nivel 19 que atraviesa la chapa 18 y que está abierto en su parte superior. La columna de agua del tubo 19 indica direc-



119508

- 8 -

tamente la presión en el extremo de entrada al callejón.

De la caja 17 de la cámara de presión, parten las extensiones laterales 20 cuya profundidad es menor, por ejemplo aproximadamente menos de la mitad de la profundidad del tanque. La cámara central 17 y las extensiones 20 están compuestas por las planchas 21, 22 y 23, roblonadas entre sí a las paredes del tanque 11. La plancha superior 22 de cada extensión 20 tiene una abertura donde se monta el cuerpo 24 del agitador de salmuera, de cualquier tipo conveniente. En el dibujo se detalla un propulsor de aspas 25 para indicar un dispositivo de agitación de salmuera corriente. Cada propulsor 25 es accionado por un medio conveniente cualquiera, por ejemplo un motor eléctrico (no indicado) montado en la armadura 26. La armadura 26 descansa sobre una bancada 27 montada al extremo del tanque 11, y el agitador es accionado por un eje 28 que se prolonga a través de la caja 29. La misión de los propulsores es aspirar salmuera del extremo del tanque y descargarla dentro de las extensiones 20, desde donde vierte a la cámara central 17 y de ahí a todo lo largo del callejón. Las planchas laterales 13 y la platabanda 14 que forman los lados y parte superior del callejón, se remachan y ajustan perfectamente a la plancha 23, como se indica bien claramente en la figura 5.

Por la indicada construcción se desprende que la salmuera aspirada del tanque se deposita en el extremo del callejón (figura 2, extremo de la izquierda), circula a través del mismo hasta el extremo de descarga (figura 2, extremo de la dere-



119508

- 9 -

cha) y vierte en el otro extremo del tanque. La salmuera que circula por este callejón, al descargar, se divide; la mitad vuelve por una de las secciones laterales y el resto por la otra sección.

5 Los moldes dentro del tanque se colocan: los del lado de la caja muy poco distanciados de ésta, y los del extremo opuesto algo más distanciados de la pared del tanque. La manera de colocar moldes queda bien indicada en las figuras 1, 2 y 4. Los moldes están indicados por 30, y en los dibujos cinco de estos moldes están montados sobre bastidores 31 de hierro pasamano, formando así una unidad de moldes múltiples que se llenan y desmoldean simultáneamente. Los bastidores 31 se prolongan longitudinalmente en los extremos de los moldes del grupo, y cada bastidor se apoya: por un extremo en el borde superior de la plancha 13, y por el otro en un ángulo 32, remachado en la pared lateral del tanque. Por lo tanto no se precisan marcos especiales de soporte en el tanque, y al sacar los moldes queda libre acceso a todas las partes del mismo.

20 El evaporador se monta dentro del callejón, y está especialmente estudiado para que trabaje siempre inundado y permita un rápido desprendimiento y salida del gas. Tal como se indica en las figuras 1 y 5, el evaporador consiste en dos grupos idénticos, compuesto cada uno de un repartidor 36 en la parte inferior, un colector 37 en la parte superior y una serie de tubos en disposición vertical, uniformemente espaciados 38 que se extienden entre aquellos.



En la figura 2, y a la mitad del largo del callejón, se han omitido parcialmente los tubos verticales 38, pero queda bien entendido que de extremo a extremo del repartidor y colector 36 y 37 existen los referidos tubos verticales de conexión 38, uniformemente distanciados.

En el extremo derecha de cada repartidor 36 hay una conexión de purga de aceite 39 gobernada por la válvula 40. El extremo de la izquierda de cada uno de los repartidores 36 está conectado por un colector 41 (véase la figura 3) y este colector 41, por medio de un tubo 42, se conecta a un separador de líquido 43. En la tubería 42 se interpone una válvula 44 para gobernar el caudal de líquido refrigerante desde el separador de líquido al evaporador. Los extremos de la izquierda de los colectores 37 están conectados por un nuevo colector 45, que a su vez está conectado, por un tubo 46, a la parte superior del separador de líquido 43. En el tubo 46 se intercala una válvula 47. El separador de líquido 43 está conectado al lado de aspiración del compresor (no se vé) por el tubo 48. El separador de líquido 43 está conectado en sus dos extremos a los dos extremos del regulador 52, por los tubos 50 y 51. Dentro del regulador 52 hay una boya 53 que gobierna una válvula de entrada 54, en forma de que cierra la válvula 54 cuando el nivel del líquido en el regulador 52 (que es el mismo que existe dentro del separador de líquido 43) llega a una determinada altura. La válvula 54 gobierna el suministro de líquido al separador de idem 43. El condensador 55 se indica esquemáticamente. Este, por el tubo 56, descarga



al recipiente 57. Un tubo de líquido 58, gobernado por la válvula de paso 59, conduce del recipiente a la válvula de gobierno 54.

En determinadas ocasiones se desea disponer de un evaporador más sencillo y de menos coste en construcción que el que se ha descrito. Para demostrar la posibilidad de emplear otros tipos especiales de evaporador, en la figura 6 se señala uno de nueva forma. En este caso, la estructura del callejón es esencialmente la misma que la del ya descrito, y sus partes similares llevan la misma numeración. La platabanda 14 que forma la parte superior del callejón en este caso no es horizontal, sino que se inclina hacia el extremo de descarga del tanque. También se hace uso de la segunda platabanda 60 paralela a la platabanda inclinada 14 y que forma el fondo del callejón, por encima del fondo del tanque. Salvo esto, en nada cambia la estructura del callejón. El fin que se persigue es poder emplear serpentines que tengan una manifiesta inclinación para asegurar una rápida salida del gas, y al mismo tiempo aprisionar bien este evaporador entre los extremos y paredes del callejón.

El evaporador consiste en dos grupos iguales, comprendiendo el repartidor 61, el colector 62 y un haz de tubos 63 con una pronunciada curva en un sitio determinado, a fin de que suban vertical y paralelamente desde el repartidor 61 y se extiendan en inclinación longitudinal a lo largo del callejón hasta el colector 62. Los repartidores 61 se conectan por medio de un colector 64 que a su vez va conectado al tu-



bo 42, que desempeña idéntica función que el tubo 42 ya descrito. Los colectores 62 por medio de un nuevo colector 65 se conectan al tubo 46, de igual funcionamiento e igual disposición que la tubería 46 ya descrita. Los tubos 63 son inclinados. El dispositivo para alimentar de líquido el evaporador puede ser idéntico al ya descrito; pero, para demostrar la posibilidad de emplear otros dispositivos, en la figura 6 se señala uno modificado. En este caso el separador de líquido 43 sirve también de recipiente, y es lo suficientemente grande para contener en forma de líquido todo el refrigerante del sistema.

El separador de líquido 43 recibe el líquido a través del tubo 150 que parte de una válvula de descarga del regulador. Esta válvula de descarga 151 está gobernada por la boya 152, que se amolda a la altura del líquido dentro de la caldera 153. Esta caldera 153 está conectada por el tubo 154 al fondo del condensador 155. Se deduce que la válvula 151 se abre solo mientras haya acumulación de líquido dentro de la caldera 153. El tubo 156 que parte del fondo de la caldera 153 tiene por objeto suministrar líquido refrigerante a través de la válvula 157 a serpentines de expansión directa, en el caso que se empleen éstos para la refrigeración de cualquier cámara. La aspiración de dichos serpentines irá a la parte superior del separador de líquido 43. Esto no constituye característica alguna de invento, pero se menciona para indicar la posibilidad de tal conexión en el caso de que se desee utilizarla o emplearla.



Las principales diferencias entre las figuras 2 y 6, consisten en la inclinación del callejón y la construcción de los evaporadores. Estos evaporadores son aproximadamente equivalentes. En el caso de que se desee emplear una alta transmisión de calor, se considera preferible el evaporador indicado en la figura 2 por la razón de que el gas se escapa más rápidamente y por lo tanto puede funcionar lo más completamente inundado posible. El evaporador indicado en la figura 6 no expulsa los gases tan rápidamente y por lo tanto no puede facilitar una transmisión de calor tan grande, especialmente si el tanque es largo. Sin embargo, puede funcionar satisfactoriamente con una transmisión de calor que, si bien más baja que la que se puede conseguir con el evaporador de la figura 2, siempre será muchas veces mayor que las que hasta la fecha se conocen. La forma de la figura 6 tiene la ventaja de que la salmuera circula más rápidamente a través del callejón. Cada tipo tiene sus puntos de superioridad, y los requisitos de cada caso particular son los que deciden el más conveniente que deba emplearse. El mayor coeficiente de transmisión de calor que hasta la fecha se ha obtenido se consigue con el tipo indicado en la figura 2, y todos los ensayos de comparación favorecen definitivamente a esta modalidad del invento. La configuración del tanque es tan proporcionada y los agitadores de salmuera funcionan en tal forma que existe dentro del tanque una velocidad de salmuera de 20 a 35 piés por minuto, y dentro del callejón de 140 a 200 piés por minuto. Estas cifras son infor-



119508

- 14 -

mativas y no definitivas, ya que existen motivos para creer que puede llegarse a aumentar ventajosamente la velocidad de la salmuera dentro del callejón.

La acción de la boya 53 junto con el recipiente del separador de líquido 43, es asegurar que siempre se mantendrá una altura conveniente de líquido dentro de los serpentines. Esta altura, corrientemente, es de 24 pulgadas. El recipiente del separador de líquido representado en la figura 6 tiene tales dimensiones que puede contener de una vez toda la carga de líquido del sistema. Esto constituye una manifiesta ventaja por razones bien conocidas.

El separador 43 no solo mantiene una definida altura estática en ambas aplicaciones del invento, si que también sirve para interceptar el líquido arrastrado por los gases a través del tubo 46. Debido a la gran velocidad de la salmuera sobre la superficie del evaporador, según se ha indicado, se produce una tan enérgica evaporación del líquido que parte del amoníaco líquido es arrastrado por el gas a través de los tubos, y esto da por resultado un efecto refrigerante de gran eficacia. Este líquido arrastrado, que corre a través del tubo 46, es interceptado por el separador 43. Además, este separador 43 sirve como medio para rebajar la temperatura del amoníaco líquido a la temperatura correspondiente a la presión de aspiración. El líquido que relativamente caliente entra en el separador de líquido 43 hervirá bajo la reducida presión, y la evaporación de parte de este líquido servirá para enfriar el resto a la temperatura del evaporador.



En la descripción, la expresión de "callejón cerrado" se emplea para definir un conducto en el que puede desarrollarse una importante presión y distinguirlo de un "callejón abierto", donde la circulación de salmuera es limitada.

5 Esta patente de introducción corresponde a la patente inglesa nº 323.261, que no ha sido solicitada en España dentro del plazo de garantía internacional.

N O T A

Por la patente de introducción a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la explotación exclusiva de:

10 1.- En una instalación frigorífica: la combinación de un circuito de salmuera enfriado por un evaporador, formado por colectores conectados entre sí por haces de tubos, comprendiendo aquel circuito un tanque, un callejón cerrado que
15 contiene el evaporador, y donde se dispone de elementos para aspirar la salmuera del tanque y, a presión, forzarla de nuevo a él, a través de dicho callejón.

20 2.- En una instalación frigorífica, tal como se ha especificado en la reivindicación 1, en la que los extremos del callejón comunican con los extremos opuestos del tanque: la colocación del refrigerante, que substancialmente se extiende a todo lo largo del callejón.

25 3.- En un refrigerante tal como se ha especificado en las reivindicaciones 1 ó 2: la distribución de la superficie de transmisión de los haces de tubos en ordenada relación con



119508

- 16 -

el área transversal del callejón.

4.- En una instalación frigorífica tal como se ha especificado en las reivindicaciones 1, 2 ó 3: medios de agitación, adaptados y proporcionados en relación al tanque y callejón, para conseguir una velocidad lineal: dentro del tanque, a razón de 20 piés por minuto y que no exceda de 35 piés por minuto; y, dentro del callejón, a razón de 165 piés por minuto y no menor de 140 piés por minuto.

5.- En un refrigerante tal como se ha especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores: un enfriador compuesto de un par de colectores conectados por una hilera de tubos, paralelos entre sí y perpendiculares a ambos colectores.

6.- En un refrigerante tal como se ha especificado en las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4: un enfriador compuesto de repartidor y colector, colocados en planos perpendiculares, conectados entre sí por una hilera de tubos en rampa continua desde el repartidor al colector.

7.- En un refrigerante tal como se ha especificado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes: la disposición de los repartidores y colectores —los conectados por las hileras de tubos verticales— en relación a las paredes colindantes con los mismos y que, respectivamente, forman el fondo y tapa del callejón.

8.- En un refrigerante tal como se ha especificado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes: la combinación de un evaporador —el evaporador que está en contacto



directo con el caudal de salmuera, que circula por el callejón y que está compuesto de las hileras de tubos, que ofrecen al medio refrigerante paso corto y relativamente restringido— con un separador que tiene: una conexión de entrada de líquido al evaporador, una conexión de salida del evaporador del gas y líquido, una conexión de aspiración para retirar el gas del separador, y elementos para surtir a dicho separador de líquido procedente del condensador o cualquier otro manantial de suministro.

10 9.- En un refrigerante tal como se ha especificado en la reivindicación 8: un separador a más elevado nivel que el colector de gas y líquido que tiene una conexión de líquido desde su parte inferior al repartidor, una conexión desde este separador al colector de gas y líquido arrastrado y una
15 conexión de aspiración en la parte superior de dicho separador.

10.- En un refrigerante tal como se ha especificado en las reivindicaciones 8 ó 9: un dispositivo automático para gobernar el nivel del líquido por medio de un dispositivo tal
20 como el de una válvula flotadora que regula el suministro del líquido al circuito cerrado formado por el separador y el evaporador, funcionando para mantener un nivel de líquido por encima del colector.

11.- En un refrigerante compuesto de un tanque de salmuera y un evaporador, una de cuyas superficies de transmisión de calor está en contacto con un líquido refrigerante, volátil: el empleo de un caudal de salmuera a alta veloci-



19508

- 18 -

dad sobre la otra superficie, con lo que el calor absorbido causa una tan activa evaporación del medio refrigerante que el gas formado tiene una acción de arrastre sobre el líquido, y produce un efecto frigorífico muy eficaz.

5 12.- El objeto de la patente, sean cuales fueren las circunstancias que concurren con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

"Mejoras en tanques de salmuera y enfriadores".

Consta la presente memoria de dieciocho hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 12 de Agosto de 1930.

P. p. de la: SOCIEDAD ANONIMA REFRIGERACION,

1950 R

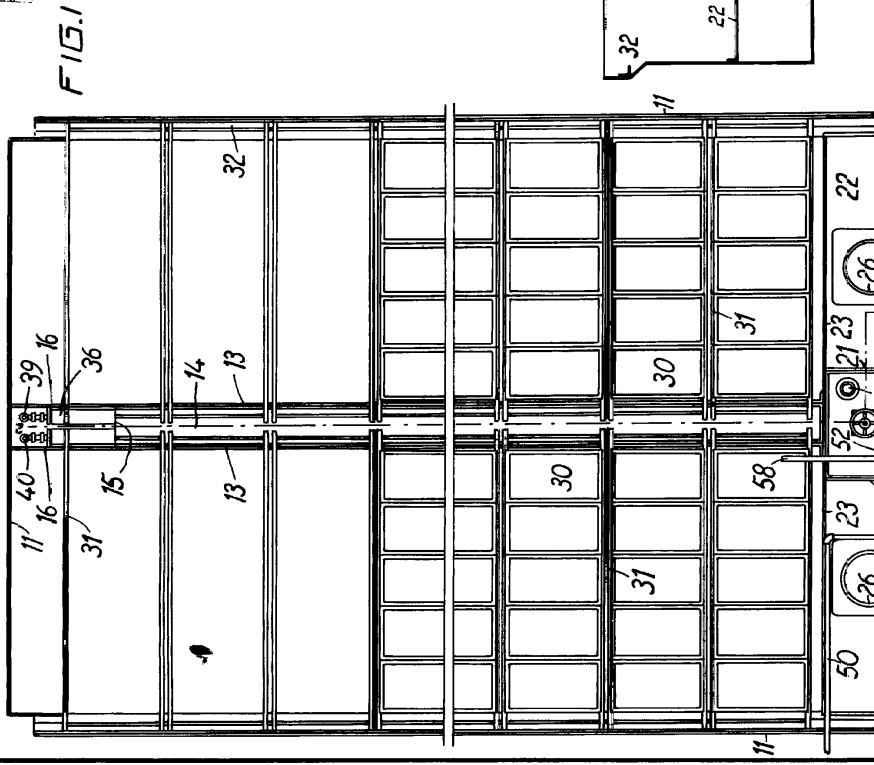


FIG. 1

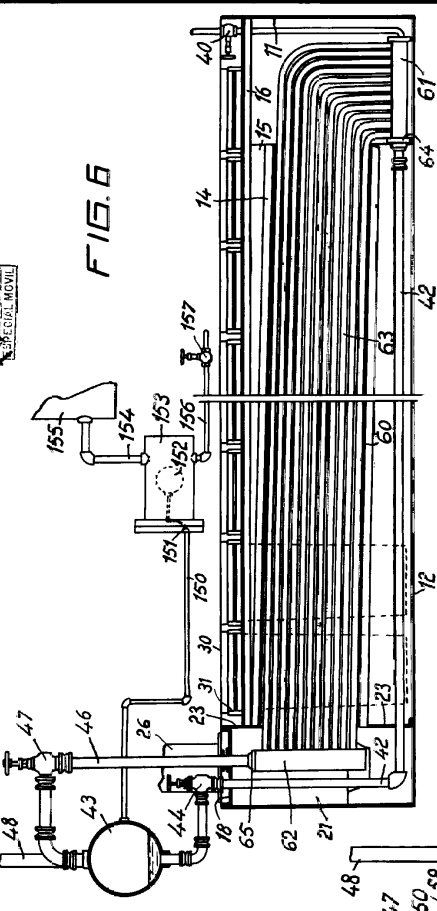


FIG. 2

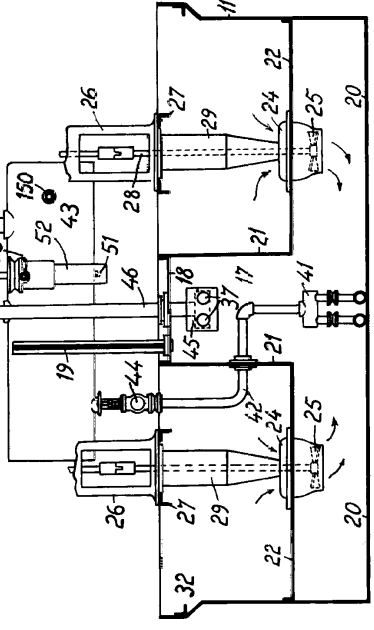


FIG. 3

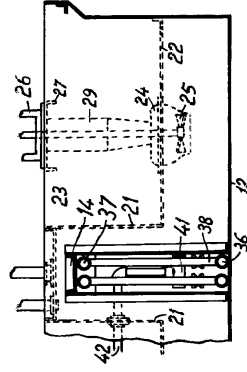


FIG. 4

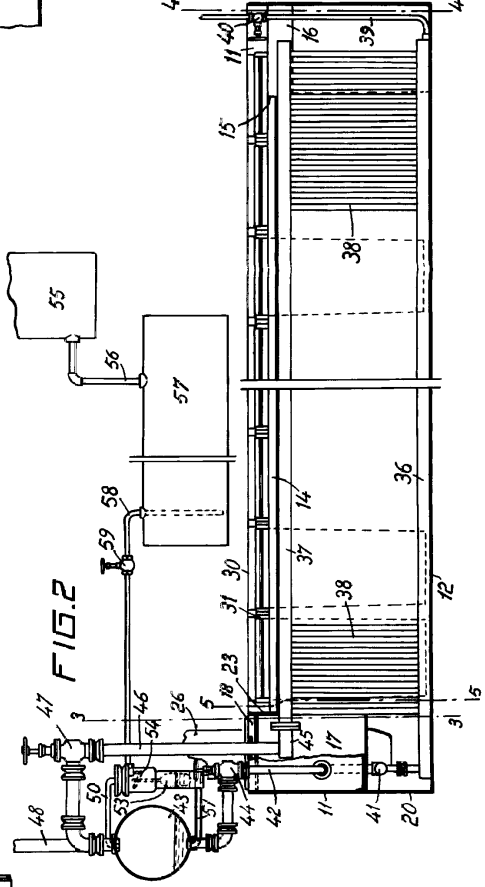


FIG. 5

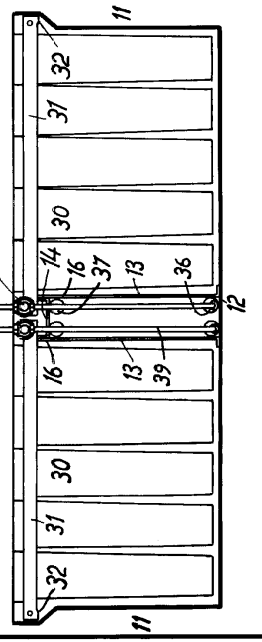


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
Brevet 12 AGOS 1930

Ambr