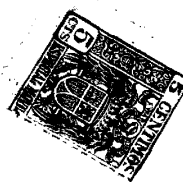


173960

173960



M E M O R I A D E S C R I P T I V A

de

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE DON GIOVANNI BIANCHI, DE NACIONALIDAD ITA-
LIANA, DOMICILIADO EN MILAN, Via Solari, 12

s o b r e:

"MAQUINA FRIGORIFICA DEL SISTEMA DE ABSORCION"

-----oOo-----

La presente invención tiene por objeto una máquina frigorífica del sistema de absorción, de ciclo continuo, del tipo en que se emplea, en calidad de gas compensador de presiones entre el condensador y el evaporador, un fluido intermediario (de preferencia el hidrógeno), que presenta, frente a otras máquinas de este género, conocidas hasta la fecha, una serie de ventajas que la hacen particularmente apropiada para el fin que se pro-

pone conseguir.

173960



Las ventajas de la máquina, según la invención, consisten principalmente en:

- 1)- Mejoras en la rectificación y condensación
5 - del gas (NH_3), que proviene de la bomba a termosifón y de la caldera;
- 2).- Mejoras en el intercambio de calor entre el gas frío que proviene del evaporizador (mezcla de NH_3 con el gas compensador), y el gas que proviene del dispositivo de absorción, mediante la eliminación de las condensaciones de agua en las paredes exteriores del dispositivo de intercambio y en los conductos portadores de la mezcla de los gases fríos que provienen del evaporador.
- 3).- Mejoras con el dispositivo de absorción del
15 - NH_3 , vaporizado por la mezcla pobre mediante la explotación del depósito de mezcla rica, como final del dispositivo de absorción.

Según la presente invención, las mejoras en la rectificación y la condensación del gas que proviene de
20 - la bomba termosifón y de la caldera, se consiguen eliminando del mismo gas, que se compone de NH_3 y de vapor de agua (este último en una cantidad que depende tanto de la temperatura como de la presión a que tiene lugar la destilación, al mismo tiempo que de la concentración de
25 - la solución amoniacal), la mayor cantidad de agua posible, antes de que el gas llegue al condensador. A este efecto, el enfriamiento solo no sería suficiente, ya que es de temer, no solamente el fenómeno del infra-enfriamiento del vapor de agua, sino también el arrastre del
30 - partículas infinitamente menudas, por el NH_3 . Por este



motivo resulta necesario adoptar, además del enfriamiento, un sistema susceptible de excluir los fenómenos de enfriamiento y arrastre de las partículas de agua arriba - mencionadas. La fig. 1 muestra de una manera explicativa
5 - pero de ningún modo limitativa, la manera de conseguir la solución del problema presentado por la invención: Los gases que provienen de la destilación, penetran en la camisa anular formada por los tubos 1 y 2; sobre el tubo 2 se arrolla la espiral 3 que hace contacto con la pared interior del tubo 1, obligando así al gas a seguir un recorrido helizoidal en el conducto formado por la espiral y los
10 - dos tubos 1 y 2.

La invención de que se trata, puede ser realizada igualmente suprimiendo el tubo interior 2, debiendo
15 - calcularse la superficie exterior del tubo 1 de manera que produzca el enfriamiento necesario por exclusión de la superficie interior 2. En este caso, la hélice será sostenida por un núcleo, dispuesto en el interior del tubo 1. Esta hélice puede recorrer el tubo 1 parcial o enteramente, tanto en el caso de presencia o ausencia del
20 - tubo 2. Al recorrer -como acaba de ser explicado- un camino helizoidal, el gas estará obligado a cambiar de dirección continuamente; por consiguiente, sufrirá choques contra las paredes del conducto, lo que alejará el peligro de un infra-enfriamiento, estando dada, en este caso,
25 - la posibilidad de una condensación en las paredes del conducto, precisamente a causa de los choques continuos, debidos al movimiento impetuoso del gas; además, las partículas de agua no serán arrastradas en absoluto, ya que se
30 - adhieren, por la misma razón, a las paredes del conducto.

173960

- 4 -



El agua de condensación que acaba de formarse, puede volver entonces a la caldera. Las superficies de los tubos 1 y 2 (admitiendo la existencia de este último) se calcularán de manera que presenten, en el momento de su entrada en el condensador, la temperatura más baja posible (es decir, una temperatura un poco por encima de la temperatura de condensación de NH_3), con el fin de permitir la condensación de la mayor cantidad posible de vapor de agua.

El recorrido helizoidal, ofrece además, la ventaja de volver uniforme la temperatura de los gases, debido al formidable amasamiento que se produce, muy distinto de lo que ocurre con el empleo de otro tipo de conductos, en el cual un movimiento más ordenado (regular) daría lugar a la formación de estratos de diferentes temperaturas, mucho más considerables al interior que al exterior, es decir en la zona que se encuentra en contacto con las paredes del conducto. Habiendo sido concebido el rectificador de la manera más arriba explicada, desempeña al mismo tiempo la función de pulmón gaseoso, teniendo el cometido de evitar, en la condensación, la formación de remolinos o la expulsión del líquido en la parte final del condensador. La condensación se realiza, por lo tanto, de un modo perfectamente regular; lo mismo puede decirse respecto de la descarga del condensador en el evaporador, con referencia al efecto estabilizador del pulmón gaseoso, constituido por el rectificador. Este último absorbe, además, las irregularidades en la introducción del NH_3 , en la bomba y caldera, ya que suministra al condensador una corriente regular y continua de gas a condensar.

En lo que se refiere a las mejoras en el inter-

173960

- 5 -



cambio de calor entre el gas frío que proviene del evaporador y el gas que proviene del dispositivo de absorción, son bien conocidas las dificultades que hay que vencer para realizar el intercambio de calor entre el -
5 - gas caliente de compensación y la mezcla gaseosa fría. Asimismo son conocidos los inconvenientes que presentan los tipos normales de dispositivos de intercambio. En efecto, sin tener en cuenta las dificultades que se oponen a la realización de una superficie grande de inter-
10 - cambio de calor y a la subdivisión de la corriente gaseosa en varios conductos pequeños, las soluciones adoptadas hasta la fecha resultan poco ventajosas a causa de los inconvenientes siguientes:

a) El gas caliente pasa a la parte exterior del
15 - dispositivo de intercambio térmico, con el fin de evitar las condensaciones de la humedad en el trecho del dispositivo de intercambio que atraviesa el aislamiento del armario frigorífico y en el trecho que está en contacto con la atmósfera; en este caso, el gas caliente, al en-
20 - friarse, durante su paso por la cámara, a expensas del frío producido por la evaporación, recalentará sólo debilmente la mezcla gaseosa fría, lo que tiene por consecuencia un menor rendimiento del aparato. Además, no se logra eliminar el peligro de una condensación en las paredes ex-
25 - teriores de los tubos, mientras que la mezcla, demasiado fría a la salida, por las razones más arriba explicadas, da lugar a que se condense la humedad en las paredes del tubo que conduce al dispositivo de absorción. Los sistemas propuestos para envolver los conductos con un revesti-
30 - miento aislante, han resultado completamente ineficaces

1 73960

- 6 -



en la aplicación práctica.

b) El gas frío pasa a la parte exterior del dispositivo de intercambio. En este caso no existe sustracción de frío alguno a la cámara, pero, en cambio, se presenta el inconveniente de que, cuando el gas frío sale de la cámara, a una temperatura casi igual a la de la propia cámara, aparece el peligro de que la humedad se condense en las paredes del conducto. Con el fin de eliminar este inconveniente, se ha adoptado el sistema de invertir, en un punto dado del dispositivo de intercambio, la posición mutua de los dos gases que intercambian el calor, es decir, que se lleva el gas caliente al exterior y el gas frío al interior. Esto da lugar, naturalmente, a que se presenten algunas dificultades constructivas, que ciertamente, han de ser tenidas en cuenta, y además, un intercambio de calor en la última parte del dispositivo de intercambio térmico (la parte al exterior de la cámara), mientras que, con el fin de no complicar de manera excesiva y absolutamente desproporcionada las dificultades constructivas ya existentes, las superficies de intercambio de los gases resultan más bien limitadas, pero no subdivididas, contrariamente a lo que sería deseable.

La división del dispositivo de intercambio, en dos partes, tiene por consecuencia, no solamente una considerable disminución del rendimiento del intercambio en sí, sino también una complicación constructiva aún mayor.

El dispositivo de intercambio, según la presente invención, es susceptible de resolver todos estos problemas, sin recurrir a remedios inadecuados y, aún menos, ya que permite que los gases sigan por unos conductos únicos,

173960

- 7 -



sin necesidad de inversiones, permitiendo eliminar todo peligro de condensación y haciendo afluir, al mismo tiempo, la mezcla fría a una temperatura casi análoga a la temperatura del ambiente, sin sustraer el frío a la cámara y enfriando el amoniaco líquido de una manera enérgica.

En la figura 2 se representa, puramente a título de ejemplo, pero no de manera limitativa, el dispositivo de intercambio térmico de los gases, según la invención. La mezcla fría, que proviene del evaporador, pasa a través de la camisa exterior, constituida por el tubo exterior 4 y el conducto 5 (interior), que tiene forma especial (preferentemente de sección en forma de estrella, como representado en la figura), con el fin de permitir la realización de una superficie mayor para el intercambio térmico y con el fin de subdividir la corriente gaseosa en varias corrientes de menor sección (canales de sección triangular "alfa", en la figura 2), para asegurar un intercambio térmico más eficaz. A este efecto, un tubo 6 pasa por el interior del conducto de forma especial 5, en el cual es posible desviar una parte de la mezcla fría; este tubo podía ser, eventualmente ciego en sus extremos. Entre los tubos 6 y 5 para la corriente gaseosa del gas compensador, que proviene del dispositivo de absorción, a través del tubo 7. El tubo 6 desempeña al mismo tiempo el cometido de subdividir la corriente gaseosa en varias corrientes que atraviesan los conductos de sección menor, con el fin de activar el intercambio de calor de una manera más provechosa. En un momento dado, el tubo 4 es revestido de un tubo 8, y en el espacio libre entre los tubos 5 y 8 pasa el NH_3 líquido, que proviene del condensador a través

1 73960

- 8 -



del tubo 9. El dispositivo de intercambio está provisto de un tubo de equilibrio 10 y de un tubo de purga 11, para el líquido. Del examen del funcionamiento del dispositivo más arriba descrito, se desprende que el mismo, mien-
5 - tras elimina el peligro de una condensación en las paredes de los conductos, ofrece la ventaja de un elevadísimo rendimiento en lo que se refiere al intercambio de calor, ya que permite una subdivisión particularmente extremada de las corrientes gaseosas, merced a la creación de grandes
10 - superficies de intercambio térmico.

En cuanto a la eliminación del peligro de una condensación en las paredes de los conductos, en la parte final del dispositivo de intercambio, existe -como ha sido mencionado con anterioridad- una camisa exterior en-
15 - tre los tubos 4 y 8, que atravesada por el amoníaco líquido que proviene del condensador, a una temperatura superior en 10° , aproximadamente a la temperatura del ambiente. Esta camisa, relativamente caliente, impide la formación de condensaciones en la pared exterior del dispositivo de in-
20 - tercambio y recalienta al mismo tiempo la mezcla del lado exterior, mientras que, del lado interior, la mezcla es recalentada continuamente por el gas caliente que proviene del dispositivo de absorción. Así, como se vé, en esta fase final del intercambio, el mismo intercambio del calor
25 - resulta activado, contrariamente a lo que ocurre en los demás tipos de dispositivos de intercambio. Además, el recalentamiento de la mezcla fría es utilizado para el enfriamiento del NH_3 líquido, con el fin de introducirle en la cámara a una temperatura aproximadamente igual a la de
30 - la misma cámara, sin sustraer frío, sin embargo a la cáma-

173960

- 9 -



mara, y, por consiguiente, sin disminuir el rendimiento.

El alto grado de intercambio térmico se obtiene en la medida en que la mezcla fría, pasando al interior del dispositivo de intercambio, está en condiciones de

5 - suministrar las frigorías a la cámara, hasta el punto de igualar la temperatura de la misma; procediendo de esta manera, el efecto frigorífico del aparato es explotado hasta el más alto grado posible. Como no implica inversión alguna de los conductos gaseosos, el dispositivo de intercam-

10 - bio ofrece, en todo su largo, una superficie igual de intercambio, y, por consiguiente, un rendimiento igual para cada trecho de recorrido, contrariamente a lo que ocurre en los dispositivos de intercambio que adoptan la inversión de los conductos gaseosos. La presencia de la camisa de NH_3

15 - líquido, durante la fase final, contribuye al recalentamiento de la mezcla gaseosa que proviene del evaporador, hasta alcanzar un límite muy ventajoso. Todo ello se traduce en un rendimiento más elevado del dispositivo de intercambio. La subdivisión de las corrientes gaseosas y la amplifica-

20 - ción de la superficie de intercambio térmico son hechas posibles por la forma muy particular del conducto 5, lo que, sin embargo, no hace necesario en absoluto, como, por lo contrario, ocurre en los dispositivos de intercambio de tipos diferentes, recurrir a canalizaciones complicadas o in-

25 - cluso a haces tubulares con el subsiguiente empleo de colectores etc. etc., de difícil construcción.

De este modo el conducto 5 se obtiene un simple estirado y permite un tratamiento análogo al que es necesario para un tubo ordinario. La forma particular que, ge-

30 - neralmente, es adoptada con preferencia (sección en forma

173960

- 10 -



de estrellas), presenta una gran superficie y una pared muy delgada (no existe efectivamente diferencia alguna de presión, apreciable a los efectos de la resistencia de materiales, entre los gases que fluyen al exterior o al lado 5 - interior del conducto 5) y, por consiguiente, un intercambio de calor muy activo entre los gases. La introducción de un tubo 6, además de ofrecer las ventajas más arriba indicadas, aumenta también la superficie de intercambio.

En lo que se refiere, finalmente, a las mejoras 10 - en la absorción de NH_3 , es bien sabido que el depósito de solución rica, que recibe la solución de amoníaco que proviene del dispositivo de absorción, no puede desempeñar, a su vez, el cometido de dispositivo de absorción, ya que - presenta una superficie líquida más bien tranquila y exi- 15 - gua, posibilidades de estratificación, y también porque su superficie exterior no está en condiciones de efectuar una dispersión suficiente de la cantidad de calor, - proveniente de un fenómeno eventual de absorción.

Con el fin de poder explotar dicho depósito en ca- 20 - lidad de parte final del dispositivo de absorción, será necesario, por consiguiente:

- a) Prever una considerable superficie de absorción;
- b) Operar de manera que el líquido se encuentre en movimiento;
- 25 - c) Asegurar la dispersión del calor de absorción.

Todos estos problemas encuentran su solución merced al tipo de depósito muy especial que se describe e ilustra, sin finalidad limitativa alguna, en la figura 3.

En esta figura, los dos colectores 11 y 12, así como los tubos de gran diámetro 13, en los que el líquido lle- 30 -

173960

- 11-



ga hasta el nivel medio del tubo, permiten la solución del problema referente a la posibilidad de ofrecer una superficie grande de absorción.

A su vez, la considerable superficie de los colectores 11 y 12, de los tubos 13 y de los tubos de menor diámetro 14, resuelve el problema de una superficie grande de enfriamiento.

El líquido que proviene del dispositivo de absorción, entra en 15; por el tubo 15, y sale en 16, por el tubo 16.

Por consiguiente, el líquido entra en el colector 11 y pasa a través de los tubos 13 y 14 al colector 12, enfriándose en esta operación. La mezcla que proviene del evaporador, entra en el colector 12 a través del tubo 17, atraviesa, en contracorriente con el líquido, los tubos 13 y entra en el colector 11, del que sale a través del tubo 15, es decir a través del mismo tubo que lleva la solución en el depósito. El movimiento del líquido entre 11 y 12 y su enfriamiento producen la renovación continua de la superficie de absorción, que es, precisamente, lo que se deseaba.

En la figura 4, siempre y puramente a título de ejemplo, se representa el esquema de una máquina frigorífica del sistema de absorción, la que reúne los dispositivos descritos en lo que antecede. En esta máquina, el gas, que proviene de la destilación de la solución rica de amoníaco, (destilación que tiene lugar en la bomba de termosifón 18 y en la caldera 19 mediante el calor suministrado por la fuente de calor 20), entra por el tubo 21 en el pulmón rectificador 22, por cuya parte superior sale, para entrar en el condensador 23, desde donde pasa el tubo 24 pa-

173960

- 12 -



ra entrar en el dispositivo de intercambio 26, descargándose a continuación en el evaporador 25, donde se vaporiza en presencia del gas intermedio.

Los vapores de NH_3 entran, con el gas intermedio, en la camisa exterior del dispositivo de intercambio 26, absorbiendo calor de la cámara, así como gas compensador que pasa al interior. El dispositivo de intercambio presenta, a la salida de la cámara, una camisa, atravesada por el amoníaco líquido relativamente caliente, que proviene del condensador, a través de los tubos 24.

La mezcla gaseosa, después de haberse recalentado hasta llegar a una temperatura aproximadamente igual a la temperatura ambiente (con el fin de evitar las condensaciones en las paredes de los conductos), desciende al depósito-dispositivo de absorción especial, 27, a través del tubo 28. Después de haber recorrido el depósito 27, la mezcla sube, calentándose en esta operación, al dispositivo de absorción 29, deshaciéndose del NH_3 , que es absorbido por la solución pobre, que proviene de la caldera 19, a través del dispositivo de intercambio térmico de los líquidos 30 y el conducto 31; la solución fluye en el dispositivo de absorción hacia el depósito 27, enriqueciéndose gradualmente con NH_3 , y completa la absorción en el mismo depósito, del cual sale a través del tubo 32, para pasar seguidamente al dispositivo de intercambio 30, del cual sale nuevamente, para entrar en la bomba 18 y en la caldera 19, con el fin de comenzar nuevamente el circuito que acaba de ser descrito.

Después de haber recorrido el dispositivo de absorción 29, la mezcla gaseosa pierde el NH_3 , atraviesa seguidamente el tubo 33, y entra en la parte interior del dis-

173960

- 13 -



positivo de intercambio enfriándose antes de entrar en el evaporador 25,

En la entrada del dispositivo de intercambio, la mezcla se compone casi exclusivamente del gas de compensa-
5 - ción (queda una pequeña cantidad de NH_3 , correspondiente a la tensión de vapor de la solución pobre y la cantidad respectiva de vapor de agua que se va a condensar seguidamente, durante su paso, en el dispositivo de intercambio).

Queda entendido que es posible ejecutar diferentes
10 - formas de realización práctica de la invención, sin rebasar por ello, el margen de la invención en sí; de modo que todo dispositivo que, siendo análogo al dispositivo presentado, por su concepción informativa, difiera del mismo sólo por algunos detalles de ejecución, caerá bajo la protección de
15 - la patente de invención de que se trata.

NOTA

En resumen; la patente recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1ª - Máquina frigorífica del sistema de absorción,
20 - de ciclo continuo, caracterizada por el hecho de que dispone, para la rectificación, el intercambio de calor entre los gases y la absorción del NH_3 , de dispositivos susceptibles de mejorar los efectos frigoríficos.

2ª - Máquina frigorífica según la reivindicación
25 - 1, que comprende un rectificador de los gases que provienen de la solución de amoníaco, caracterizada por el hecho de que obliga a estos mismos gases a recorrer un camino helicoidal.

3ª - Máquina, según la reivindicación 1, que com-
30 - prende un rectificador según la reivindicación 2, caracte-

1 73960

- 1 4 -



rizada por el hecho de que los gases, al entrar en contacto, durante su recorrido, con grandes superficies, evitan de esa manera el fenómeno de infra-enfriamiento, al mismo tiempo que el del arrastre de las partículas muy menudas
5 - del condensado.

4ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un rectificador según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizada por el hecho de hacer oficio de pulmón gaseoso y, por tanto, de regulador de la corriente gaseosa en el
10 - condensador, y de la condensación en el mismo condensador.

5ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio de calor de los gases, caracterizada por el hecho de que la corriente gaseosas está subdividida en varias corrientes elementales, merced al
15 - empleo de un conducto de forma especial (preferentemente de sección en forma de estrella).

6ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que el conducto de forma especial permite
20 - obtener una gran superficie de intercambio de calor.

7ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que la forma especial del conducto permite subdividir las corrientes gaseosas, merced a
25 - la aplicación de este solo conducto, sin necesidad de recurrir a un gran número de conductos pequeños y a sus respectivos discos colectores.

8ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según la reivindicación
30 - 5, caracterizada por el hecho de que una parte del disposi-



tivo de intercambio está provista de una camisa exterior, atravesada por la corriente líquida, relativamente caliente, que proviene del condensador.

9^a - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según las reivindicaciones 5 y 8, caracterizada por el hecho de que la presencia de esta camisa exterior, atravesada por el NH_3 líquido, permite un recalentamiento de la mezcla fría, a la salida de esta última de la cámara frigorífica.

10 - 10^a - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según las reivindicaciones 5, 8 y 9, caracterizada por el hecho de que la camisa que atraviesa el NH_3 líquido, se encuentra a la salida de la cámara frigorífica, con el fin de evitar los peligros de una condensación de la humedad en el aislante y en el trecho exterior de los conductos.

11^a - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según las reivindicaciones 8, 9 y 10, caracterizada por el hecho de que la presencia de la camisa, atravesada por el NH_3 líquido, permite el recalentamiento de la mezcla que proviene del evaporador, tanto del lado exterior como del lado interior del dispositivo de intercambio.

12^a - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según la reivindicación 5 y siguientes, caracterizada por el hecho de que el fluido de los gases tiene lugar sin inversiones y, por lo tanto, con un rendimiento mejor del intercambio en sí, lo que evita al mismo tiempo la formación de toda condensación de la humedad.

173960

- 16 -



13ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un dispositivo de intercambio según la reivindicación 8 y siguientes caracterizada por el hecho de que la presencia del tubo 6 permite la subdivisión de la corriente gaseosa, que recorre el interior del conducto de forma especial, en varias corrientes elementales, al mismo tiempo que el intercambio del calor de la corriente gaseosa, tanto del interior como también del exterior.

14ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende de un depósito de la mezcla rica, caracterizada por el hecho de que el mismo depósito es utilizado, al mismo tiempo, en calidad de dispositivo de absorción del NH_3 .

15ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un depósito según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que, en su calidad de dispositivo de absorción, el depósito presenta una gran superficie líquida de absorción.

16ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un depósito según las reivindicaciones 14 y 15, caracterizada por el hecho de que este mismo presenta una gran superficie de dispersión, susceptible de realizar la dispersión del calor producido por la absorción.

17ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un depósito según la reivindicación 14 y siguientes, caracterizada por el hecho de que el líquido, contenido en la misma, se encuentra en movimiento.

18ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un depósito según la reivindicación 14 y siguientes, caracterizada por el hecho de que el movimiento del líquido, que viene de efectuarse al interior del mismo depósi-

173960

- 17 -



to, permite la continua renovación de la superficie de absorción.

19ª - Máquina según la reivindicación 1, que comprende un depósito según la reivindicación 14 y siguientes,
5 - caracterizada por el hecho de que la mayor parte de la superficie de dispersión es afectada por el líquido.

20ª - "MAQUINA FRIGORIFICA DEL SISTEMA DE ABSORCIÓN".

Según se describe en la presente memoria que consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 14 de junio de 1946.

173960

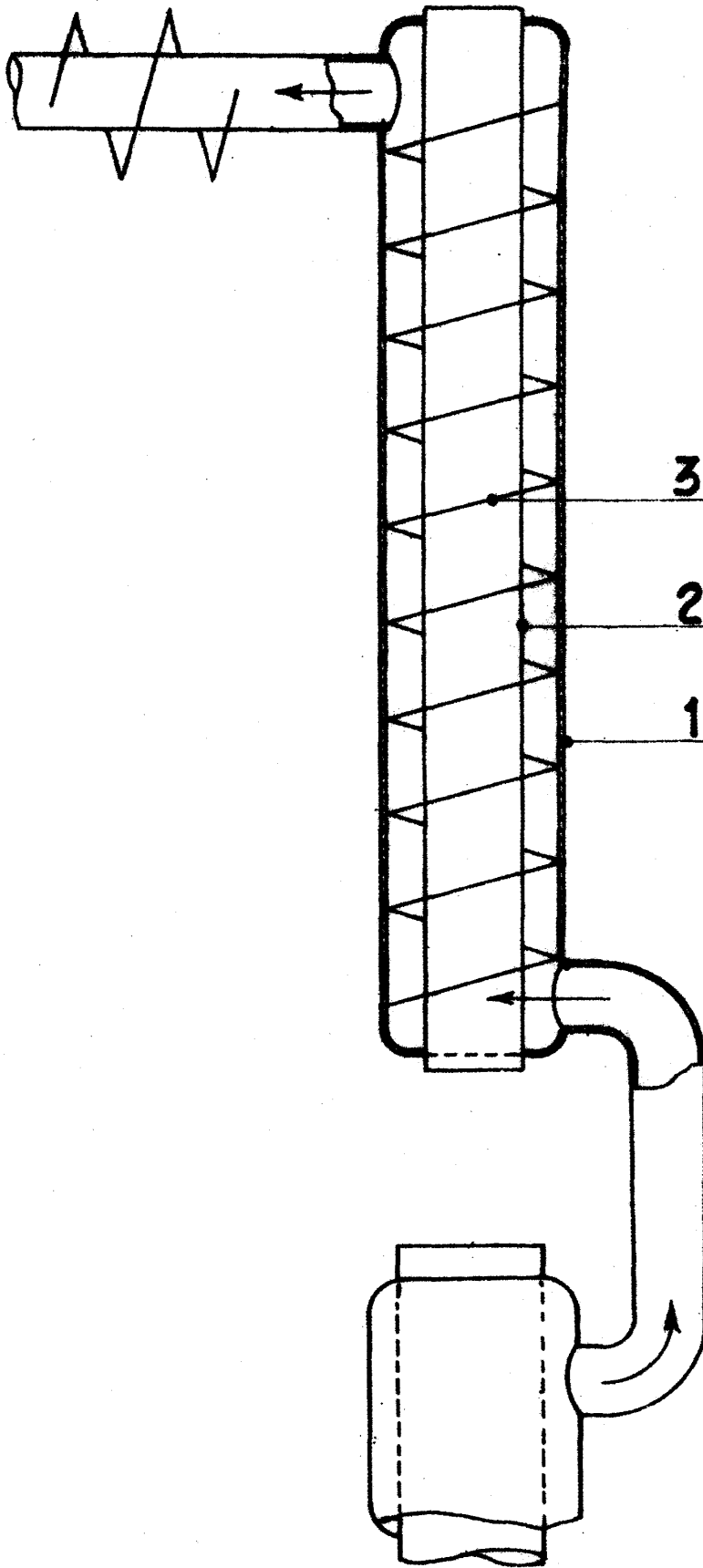


fig. 1

[Handwritten signature]

73960



Soz. A-B

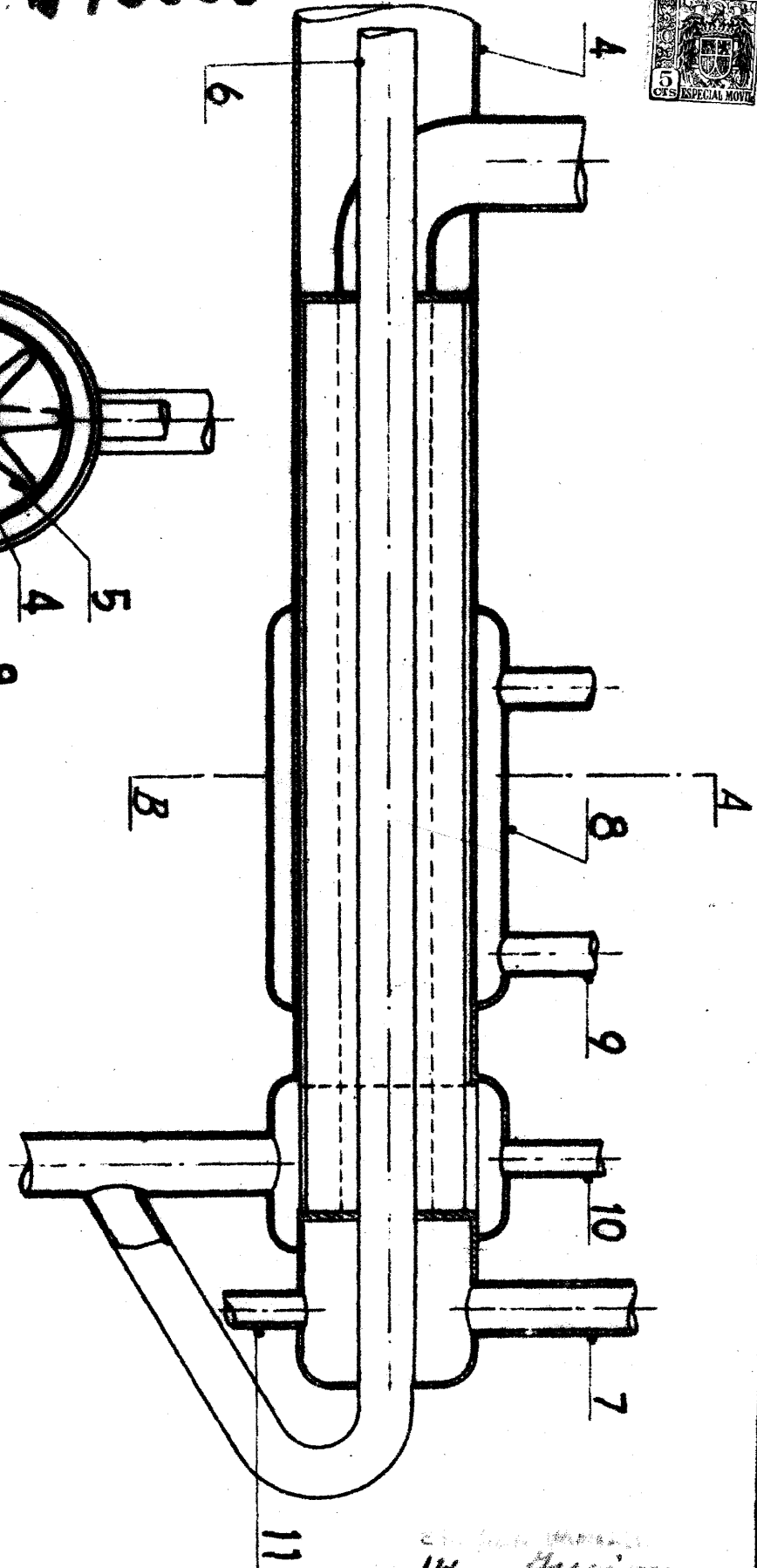
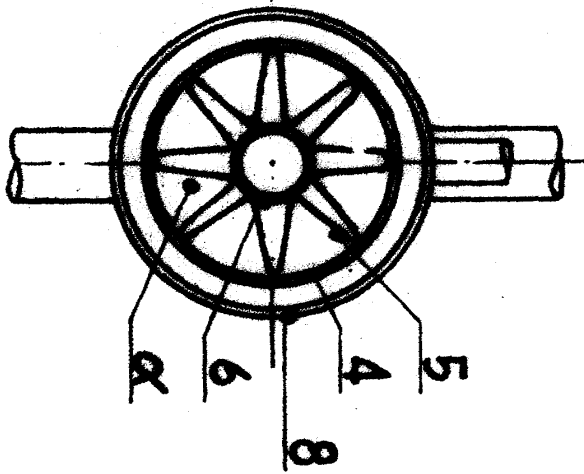


fig. 2

*M. Ferris
de Leizaola*

73960

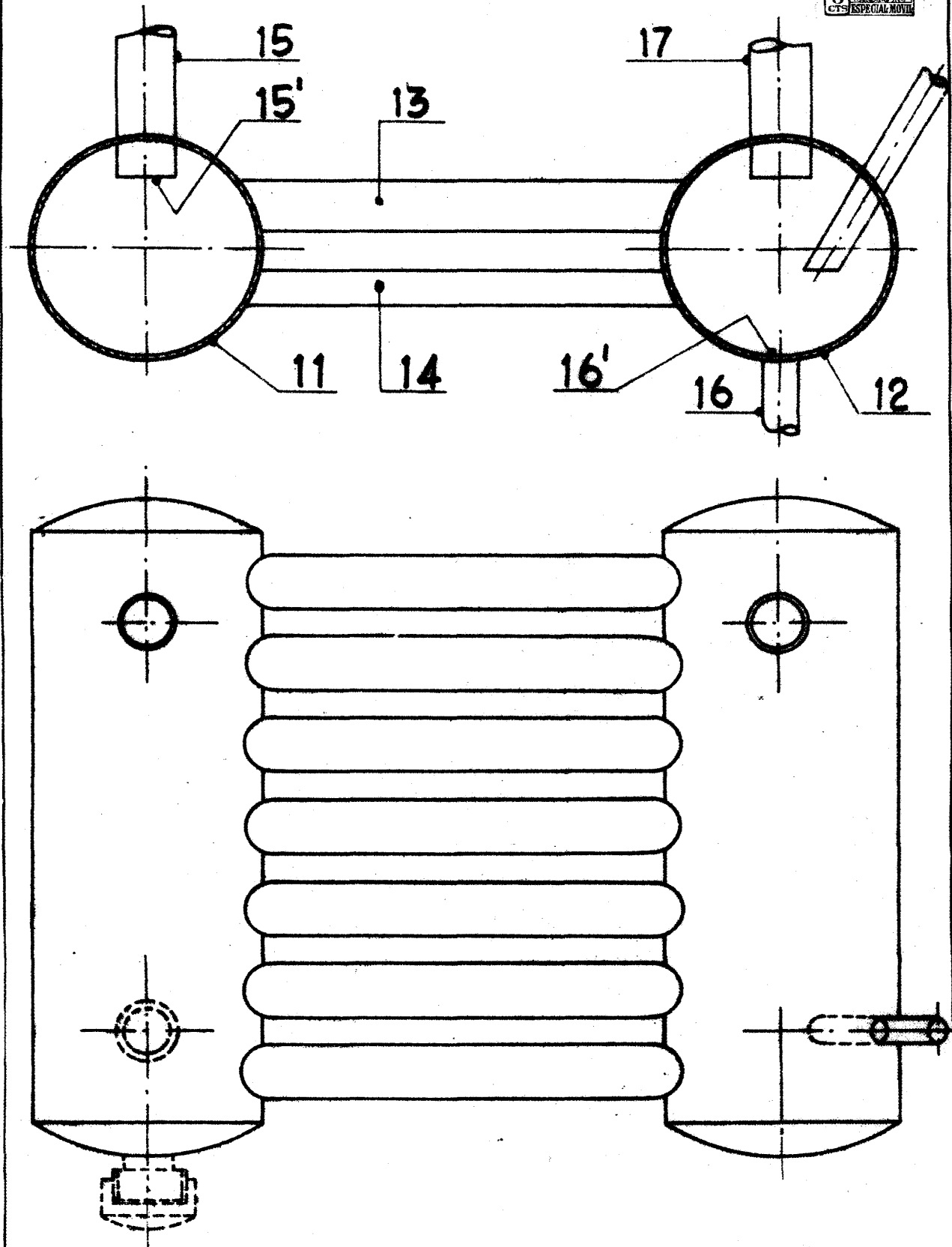


fig. 3

1h Junio 14 1890

73960

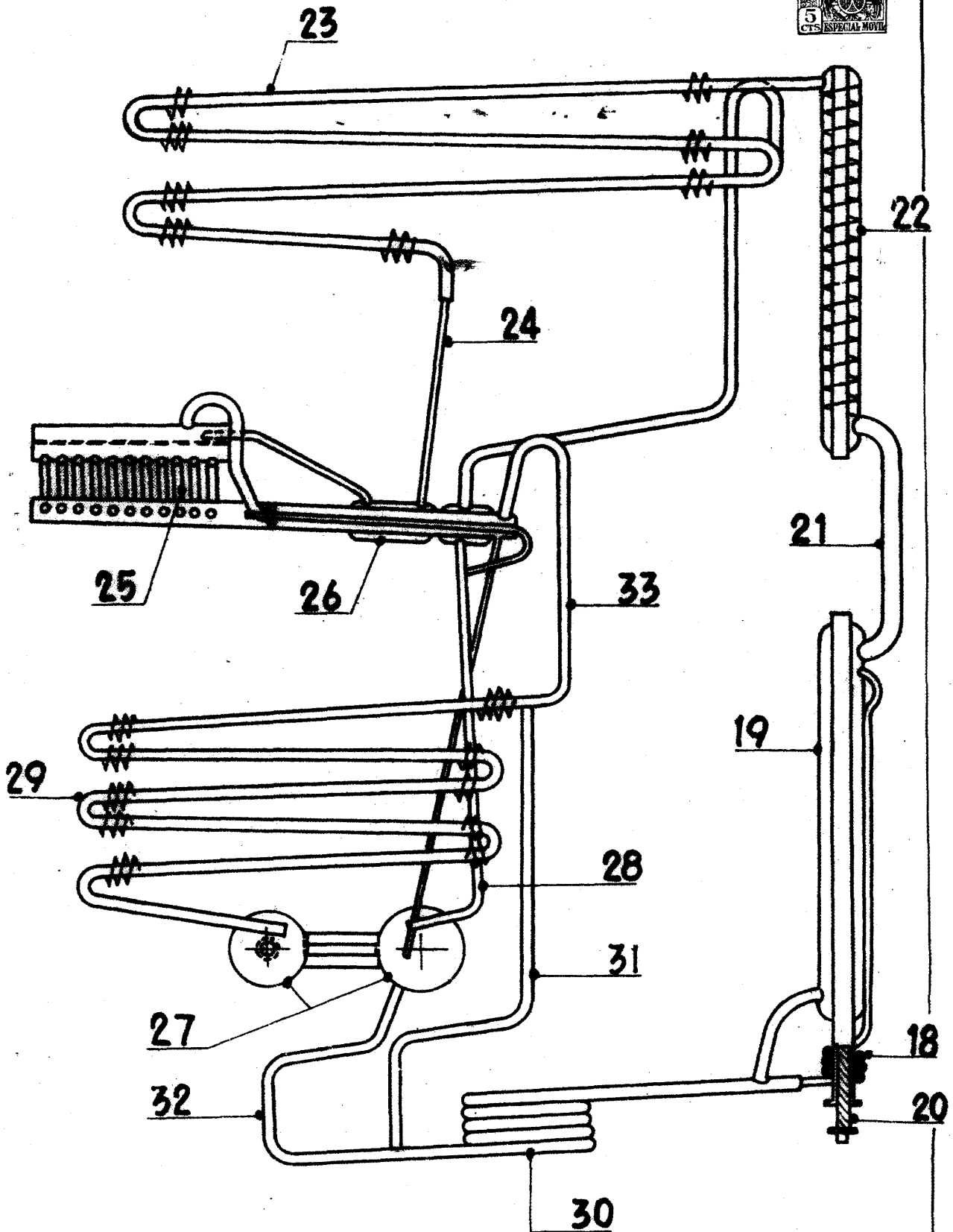


fig. 4

14 *triple leaf*
of leaves 6