

421958

PATENTE DE INTRODUCCION

Case 2907.



Int. Cl.: F28B

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CAMBIADORES DE CALOR REFRIGERADOS
POR AIRE PARA CONDENSAR VAPORES

Solicitante: THE LUMMUS COMPANY, entidad norteamericana, residente en
1515 Broad Street, Bloomfield, New Jersey 07003, EE.UU.
de A.

Se han descrito y patentado numerosos tipos de cam
biadores de calor refrigerados por aire para condensar vapor
de agua u otros vapores mediante intercambio térmico indirecto
con un flujo de aire. Un factor común en el diseño de dicho
5. equipo es la necesidad de evitar la refrigeración excesiva y



la consiguiente congelación del condensado en los tubos del cambiador de calor. No obstante, muy pocos de los diseños desarrollados para resolver o evitar este problema han demostrado ser idóneos para utilizarse en condiciones atmosféricas extremas, v.g., a bajas temperaturas del ambiente. Tampoco son la mayoría de los diseños suficientemente versátiles para poderse utilizar en regiones del mundo donde la temperatura puede variar ampliamente de estación a estación.

- 5.
10. Por lo tanto la invención se refiere a un cambiador de calor refrigerado por aire, particularmente un condensador de vapor, donde se evita la refrigeración excesiva del condensado, aún a temperaturas del ambiente bajas. No obstante, el invento no queda limitado al uso a tales temperaturas; se puede emplear en cualquier situación donde se tenga que condensar vapor por intercambio térmico indirecto con aire refrigerante. De hecho, la refrigeración excesiva no solamente se produce a bajas temperaturas del ambiente; puede tener lugar a temperaturas elevadas en situaciones en que el vapor fluya a baja velocidad y el condensado se acumula en los tubos.
- 15.
20. En general, el invento se refiere a un cambiador de calor refrigerado por aire para condensar vapores, que comprende una tubuladura de entrada, una primera tubuladura de condensado, una segunda tubuladura de condensado, una primera pluralidad de tubos prácticamente en forma de U que conectan la tubuladura de entrada con la primera tubuladura de condensado, conectando una segunda pluralidad de tubos prácticamente en forma de U la tubuladura de entrada con la segunda tubuladura de condensado; medios para dirigir aire de modo que fluya sobre las partes exteriores de los tubos para condensar el vapor en su interior; medios para desaguar condensado desde las
- 25.
- 30.



- tubuladuras de condensado, teniendo la primera pluralidad de tubos un tramo de entrada conectado a la tubuladura de entrada y un tramo de salida conectado a la primera tubuladura de condensado, teniendo la segunda pluralidad de tubos un tramo de entrada conectado a la tubuladura de entrada y un tramo de salida conectado a la segunda tubuladura de condensado, disponiéndose de tal forma las primeras y segundas pluralidades de tubos que el aire fluye en primer lugar sobre los tramos de entrada de la primera pluralidad de tubos, después por los tramos de entrada de la segunda pluralidad de tubos, después por los tramos de salida de la segunda pluralidad de tubos, y finalmente por los tramos de salida de la primera pluralidad de tubos.

- El invento se ilustra y describe con mayor claridad en los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en alzado de una modalidad del invento, en disposición vertical.

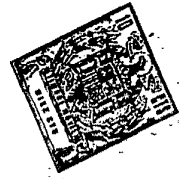
La Figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la Figura 1.

- La Figura 3 representa esquemáticamente una disposición inclinada de dos cambiadores de calor que incorporan los principios del invento, con una fuente común de vapor.

- El cambiador de las Figuras 1 y 2 comprende en general una tubuladura de entrada 5, tubuladuras de condensado 6 y 7, tubos 1 y 2, una boca de salida de vapor 8 y una boca de salida de condensado 9. El vapor de agua, u otro vapor, penetra en la tubuladura de entrada 5 desde una fuente externa (v.g. 12 en la Figura 3). Desde la tubuladura fluye al interior de los tramos de entrada 1a, 2a, de los tubos 1 y 2, que son en general de tipo con aletas. Los tubos 1 y 2 tienen una

421950

- 4 -



- configuración generalmente en U, con los tramos de entrada de la U (1a, 2a) conectados a los tramos de salida correspondientes 1b, 2b mediante codos 14, 13. Los tubos pueden ser solidarios o estar compuestos de varias secciones conectadas entre sí por ejemplo mediante soldadura. Los extremos de los tramos 2b se conectan a la tubuladura de condensado 6; los extremos de los tramos 2a a la tubuladura de condensado 7, que se separa de la tubuladura 6 pero queda situada adyacente a la misma. En la modalidad de las Figuras 1 y 2, los extremos inferiores de las tubuladuras 6 y 7 se conectan mediante un tubo de conexión 11 que lleva el condensado por ocluidor del circuito 10 hasta el fondo de la tubuladura 5, de la que sale por la boca de descarga 9. El aire y el vapor sin condensar se remueven de las tubuladuras 6 y 7 a través de la boca de salida 8, que conecta los extremos superiores de ambas tubuladuras.

- El aire pasa sobre el cambiador de calor por medio de un ventilador u otro dispositivo en la dirección indicada por las flechas en las Figuras 1 y 2; o sea, a favor de corriente con el flujo de vapor y condensado. Según se ilustra en las figuras, el aire frío encuentra en primer lugar el vapor de agua más caliente, en los tubos 1a. El aire ligeramente calentado experimenta un cambio térmico contra una cantidad adicional de vapor de agua más caliente en los tubos 2a, seguido de intercambio térmico contra el condensado en los tubos 2b. Finalmente, el aire caliente experimenta un intercambio térmico contra el condensado más frío en los tubos 1b.

- También puede tener lugar un cierto intercambio térmico entre el aire frío y el vapor de agua en la tubuladura 5, pero esto no es perjudicial puesto que contribuye a calentar el aire y el condensado formado de este modo se puede reti



rar fácilmente a través de la boca de descarga 9 o de otro modo.

5. Los tubos 1a, 2a se disponen en lo que se conoce como disposición triangular, o sea, los tubos 2a se escalonan con respecto a los tubos 1a de forma que la combinación de los dos tubos en cualquier fila (por ejemplo, la fila 1a) con el tubo más próximo en la otra fila (2a) forme un triángulo. De un modo similar, los tubos 2b se disponen con los tubos 1b en una configuración triangular. Esto permite el uso máximo del
10. aire frío, puesto que la parte del aire refrigerante que pasa entre los tubos 1a se encontrará con los tubos 2a. De preferencia, según se ilustra en las Figuras 1 y 2, la fila de tubos 2a, 2b se sitúa dentro de la zona comprendida por la forma en U de los tubos 1a, 1b.
15. Las figuras representan el cambiador provisto de dos juegos de tubos (1, 2) unidos por codos en U, con dos tubuladuras de condensado. No obstante, el cambiador de calor puede tener tres o más juegos de tubos, cada uno de ellos con su tubuladura de condensado correspondiente.
20. Debido al flujo a favor de corriente, del aire y el vapor de agua, se elimina el peligro de enfriamiento excesivo del condensado en los tubos 2b, y particularmente en los tubos 1b, puesto que el aire que se calienta contra el condensado se ha templado por contacto previo con vapor de agua caliente.
25. De un modo similar, aún cuando se pueda acumular condensado en el fondo de la tubuladuras 6 y 7, no existe peligro de enfriamiento excesivo puesto que el aire que pasa sobre las tubuladuras se ha calentado suficientemente.
30. Según se ilustra en la Figura 1, los haces de tubos se inclinan preferiblemente de forma que los tramos de sa-

421958

- 6 -



lida 1b, 2b de los tubos se sitúan a un nivel inferior que los tramos de entrada 1a, 2a, para permitir el desagüe de condensado desde los tubos por acción de la gravedad.

- En ciertas condiciones de funcionamiento, la cantidad de vapor de agua condensado en la fila exterior de tubos 1a, 1b puede ser apreciablemente mayor que la condensada en los tubos 2a, 2b. Esto dará por resultado una mayor caída de presión a través de los tubos 1a, 1b que a través de los tubos 2a, 2b, con la consiguiente pérdida de calor sensible. La construcción de salida de condensado ilustrada en la Figura 1, permite la recuperación de esta pérdida térmica por contacto del condensado existente con el vapor de agua caliente en la parte inferior de la tubuladura de vapor 5. El mayor nivel de condensado en la tubuladura 7, resultante de la mayor caída de presión en los tubos 1a, 1b, combinado con la construcción de ocluidor del circuito, 10, produce un cierto aumento con el flujo de condensado, que da por resultado una mayor transferencia térmica. Adicionalmente, el contacto directo con el vapor de agua caliente evita cualquier enfriamiento excesivo del condensado saliente que podría tener lugar debido a su proximidad con el aire más frío. La parte inferior de la tubuladura 5 se puede aislar también para evitar dicho enfriamiento excesivo.

- No obstante, esta construcción no es sino una modalidad de preferencia del invento; las tubuladuras de condensado pueden desaguar cualquier manera conveniente, mediante tubos de desagüe separados o mediante un desagüe común simple.

- La Figura 3 representa una disposición inclinada de dos condensadores del presente diseño, que funcionan desde una boca de entrada de vapor común 12. El dibujo representa la boca de entrada de vapor conectada a la parte superior de



las tubuladuras de vapor 5, pero se puede conectar de hecho de cualquier manera que sea conveniente. El aire se abastece mediante ventiladores 15, representados en este caso situados por debajo de los cambiadores de calor, con guías 17 para guiar el aire a través de los cambiadores. Los ventiladores se pueden situar también por encima de los cambiadores, haciendo que fluya aire entre los mismos por corriente inducida.

5. A pesar de que el aparato del presente invento se ha descrito principalmente en términos referentes a la condensación de vapor de agua, tiene igual aplicación a la refrigeración de otros vapores, por ejemplo hidrocarburos, y a la refrigeración de líquidos tales como hidrocarburos y agua.

10. A pesar de que este invento se ha descrito en términos referentes a ciertas modalidades de preferencia y se ha ilustrado por medio de dibujos particulares, estos son solamente ilustrativos, puesto que muchos equivalentes y alternativas resultarán evidentes a los expertos en la materia dentro del espíritu y alcance del invento. El invento no ha de interpretarse por lo tanto limitado a excepción de como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, por lo que se solicita Patente de Introducción, por 10 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN CAMBIADORES DE CALOR REFRIGERADOS POR AIRE PARA CONDENSAR VAPORES

20. "; caracterizándose por lo siguiente:

25.

30.



1. Perfeccionamientos en cambiadores de calor refrigerados por aire para condensar vapores, caracterizados porque se dota a cada cambiador de una tubuladura de entrada, una primera tubuladura de condensado, una segunda tubuladura de condensado, una primera pluralidad de tubos prácticamente en forma de U que conectan la tubuladura de entrada a la primera tubuladura de condensado, una segunda pluralidad de tubos prácticamente en forma de U que conectan la tubuladura de entrada con la segunda tubuladura de condensado; medios para dirigir
5. aire que fluya sobre las partes exteriores de los tubos con el fin de condensar vapor en su interior; medios para desaguar condensado de las tubuladuras de condensado; medios para remover vapor de las tubuladuras de condensado, teniendo la primera pluralidad de tubos un tramo de entrada que se conecta a la
10. tubuladura de entrada y un tramo de salida que se conecta a la primera tubuladura de condensado, teniendo la segunda pluralidad de tubos un tramo de entrada conectado a la tubuladura de entrada y un tramo de salida conectado a la segunda tubuladura de condensado, disponiéndose de tal forma la primera y segunda
15. pluralidades de tubos que el aire fluye primero sobre los tramos de entrada de la primera pluralidad de tubos, después sobre los tramos de entrada de la segunda pluralidad de tubos, después sobre los tramos de salida de la segunda pluralidad de tubos, y finalmente sobre los tramos de salida de la primera
20. pluralidad de tubos.
- 25.

2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la primera y la segunda pluralidades de tubos, se disponen en una formación triangular.

30. 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se disponen medios para el desagüe por



gravidad del líquido desde cada una de las pluralidades de tubos.

4. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los tubos de la segunda pluralidad de tubos, se sitúan dentro del espacio comprendido en el interior de los codos o incurvaciones en U de la primera pluralidad de tubos.
5. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la primera y la segunda tubuladuras de condensados, se conectan mediante un dispositivo común de desagüe líquido.
6. Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el dispositivo de desagüe de líquido común se forma por un tubo colector conectado a la tubuladura de entrada mediante una estructura de oclusión del circuito, y medios para desaguar líquido desde la tubuladura de entrada.
7. Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque se disponen medios en la tubuladura de entrada para poner el líquido desaguado de las tubuladuras de condensado en contacto de intercambio térmico directo con el vapor.
8. Perfeccionamientos en cambiadores de calor refrigerados por aire para condensar vapores, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina

421958



- 10 -

por una sola cara.

Madrid, 2 ENE. 1974

THE LUMMUS COMPANY

P. p. Firmado: L. Gaeta Fernández

A large, stylized handwritten signature in dark ink, written over the typed name 'L. Gaeta Fernández'.

A large handwritten checkmark or 'V' symbol located at the bottom left of the page.



Fig. 2.

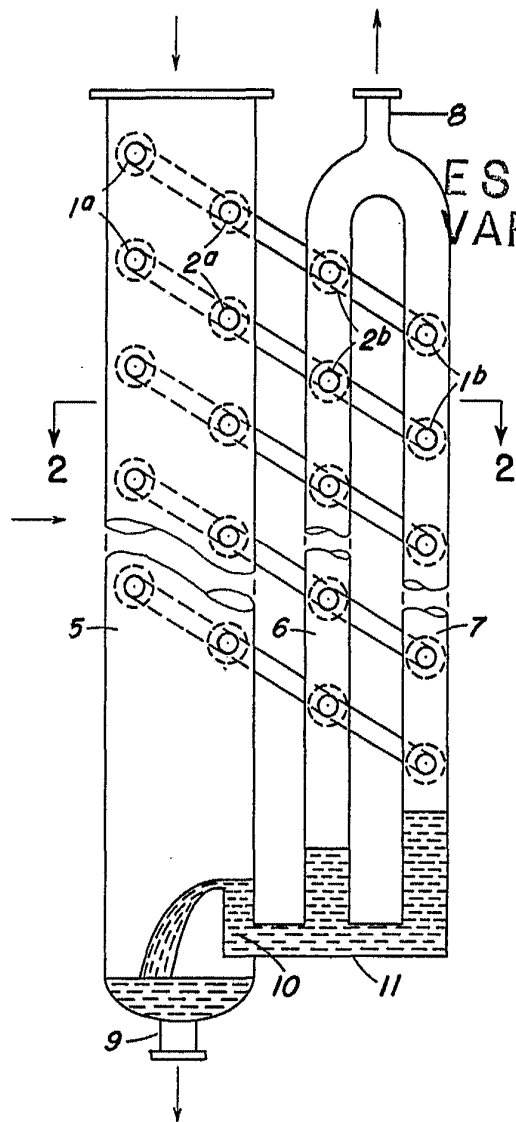
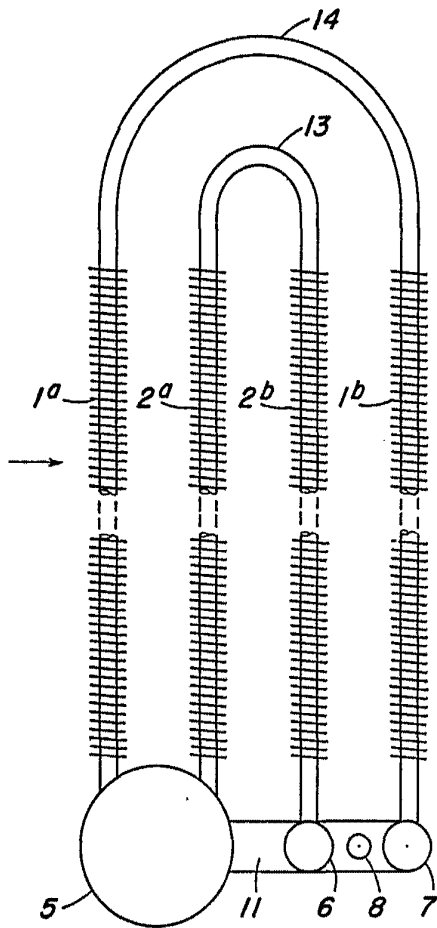


Fig. 3.

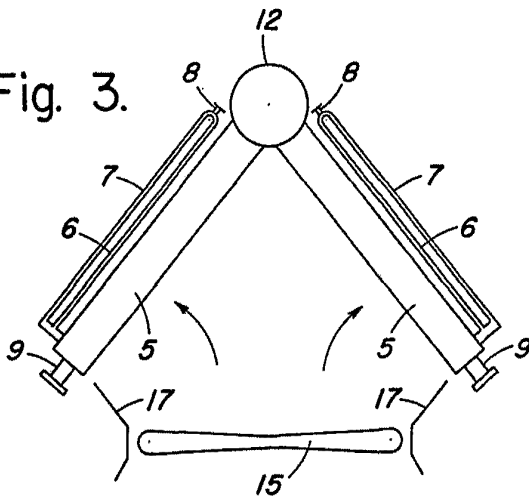


Fig. 1.

Madrid 2 ENE. 1974

GÓMEZ ACEDO Y RODET
P. P. Firmado: L. Gasla Fernández