

17 OCT 1953



S/Ref.: FD 4139

N/Ref.: O.G. 30.593/AV

441895

Inv. No. F 22 B

PATENTE DE INVENCION

10 DIC. 1953

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"UN APARATO DE CALENTAMIENTO Y SEPARACION DE FLUIDO".

Solicitante: La Corporación organizada de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware: FOSTER-WHEELER ENERGY CORPORATION, con domicilio en 110 South Orange Avenue - LIVINGSTON, NEW JERSEY 07039 (U.S.A.).

Inventor: D. Albert J. Zipay, norteamericano.



Esta invención se relaciona a un aparato para ca
lentamiento y separación de fluido, más particularmente,
a un aparato en el que se utiliza un fluido caliente para
calentar un fluido frío y en el que se separa vapor separán
5. dolo del fluido caliente y haciéndolo pasar a una fuente
externa.

En un sistema de generación de vapor subcrítico
o supercrítico de un sólo paso es deseable tener un sepa-
rador para separar un fluido de dos fases, relativamente
10. caliente, en sus dos componentes de base para arrancar el
generador y durante la etapa del arranque. Esta separación
es especialmente ventajosa puesto que el vapor puede hacer
se pasar a los prensaestopas de una turbina y a un sobre-
calentador para hacer trabajar rápidamente y sincronizar
15. la turbina, mientras que el líquido o el fluido relativa-
mente frío puede hacerse circular de regreso al generador
a través de un desaerador u otro tipo de circuito. Así -
mismo en los sistemas de este tipo, el fluido caliente a
menudo pasa en relación de intercambio térmico al alimen-
20. tador de agua para calentar esta última antes de hacer pa-
sar el agua a otras etapas del sistema.

Tradicionalmente, se ha utilizado un tanque de
evaporación rápida o separador para llevar a cabo la fun-
ción de separación mientras que se ha utilizado un inter-
25. cambiador térmico por separado para efectuar el intercam-
bio térmico entre el fluido relativamente caliente y la -
alimentación de agua. Sin embargo, puede apreciarse que el
empleo de dos unidades separadas para dos funciones es re-
lativamente costoso y requiere una inversión substancial
30. en dos recipientes de alta presión con su equipo asociado.



La Patente de los Estados Unidos número 3,183,896, otorgada en Mayo 8 de 1965, y cedida al mismo cesionario de la presente invención, describe el uso de una disposición en la que tanto la función de intercambio térmico como la función de separación puede llevarse a cabo en el mismo recipiente. El recipiente está en la forma de un solo recipiente a presión cilíndrico vertical separado en una cámara superior para llevar a cabo la función de separación y una cámara inferior para ejecutar la función de intercambio térmico. En esta disposición, el fluido de dos fases se hace pasar al interior de la cámara de separación superior en la que se lleva a cabo un procedimiento de separación inicial, en el que el vapor resultante o bien se hace pasar descendentemente a la porción de intercambio térmico del recipiente o ascendentemente a la unidad separadora en la que se lleva a cabo el procedimiento de separación final. La descripción de esta patente se incorpora a la presente como referencia.

Aun cuando esta disposición ha demostrado ser satisfactoria, requiere el uso de un recipiente relativamente grande, especialmente debido al hecho de que la mezcla del fluido se separa inicialmente en la cámara de separación antes de que el fluido relativamente caliente o bien pase a la cámara de calentamiento o bien a la unidad separadora. Como es natural, un recipiente relativamente grande es desventajoso desde el punto de vista de espacio y de costo.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está diseñada para eliminar las desventajas observadas anteriormente y sin embargo



proporcionar un sólo recipiente que ejecute tanto la función de separación como de intercambio térmico.

5. Más particularmente, el aparato de calentamiento y separación de fluido de la presente invención permite que tanto la función de calentamiento como la función de separación se lleven a cabo en un sólo recipiente, y sin embargo, permite que se utilice un recipiente con un tamaño relativamente pequeño.

10. Para este fin, el aparato de calentamiento y separación de fluido de la presente invención comprende un recipiente a presión, elementos que definen una cámara de separación superior y una cámara de calentamiento inferior -- en el recipiente, y una entrada en el recipiente que comunica con la cámara de calentamiento para introducir un fluido relativamente caliente al interior de la cámara de calentamiento, y elementos en la cámara de calentamiento para hacer pasar un segundo fluido, relativamente frío, desde una fuente externa en relación de intercambio térmico con el fluido caliente para calentar el fluido frío y condensar cuando menos una porción del fluido caliente, elementos para conectar las cámaras a fin de permitir el pasaje de una porción del fluido caliente desde la cámara de calentamiento al interior de la cámara de separación, y elementos en la cámara de separación para separar la porción de vapor del fluido caliente de la porción líquida del mismo.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en sección transversal vertical del aparato de calentamiento y de separación, de la presente invención; y

30. La Figura 2 es una vista en sección transversal,



agrandada, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1.

DESCRIPCION DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

5. El aparato de calentamiento y separación del fluido se muestra en la Figura 1 y consiste de un recipiente a presión cilíndrico vertical mostrado generalmente por el número de referencia 10, que está separado por una división 12 horizontal para formar una cámara 14 superior y una cámara 16 inferior.

10. Hay una placa 18 para tubos en la porción inferior del recipiente 10 y soporta un colector 20 de fluido dividido que tiene una entrada 22 y una salida 24 para recibir y descargar, respectivamente, un fluido relativamente frío, tal como el agua de alimentación. Hay dispuesto un haz de tubos 28 generalmente en forma de U en la cámara de calentamiento 16 de los que las porciones de extremo están conectados a la placa para tubos de una manera tal que el agua desde la entrada 22 pasa al colector 20 y a través de los tubos 26 antes de salir a través de la salida 24.

20. Se proporciona una entrada 30 a través del recipiente 10 que comunica con la porción superior de la cámara de calentamiento 16 para introducir un fluido de dos fases, relativamente caliente, es decir una mezcla de líquido y vapor, al interior de la cámara de calentamiento 16. Hay un desviador 32 de choque dispuesto en la cámara 16 en la trayectoria del fluido desde la entrada 32 para evitar que la porción líquida del fluido haga contacto directamente con los tubos 26 y posiblemente los dañe.



En la cámara 16, la mayor parte de las porciones relativamente pesadas del fluido que entran en la cámara caerán a la porción inferior de la cámara bajo la fuerza de la gravedad y de esta manera calientan el agua de alimentación o de inyección que pasa a través de los tubos. La porción líquida de este fluido relativamente caliente, así como la porción del vapor que se condensa en virtud del intercambio térmico con el agua de alimentación en el tubo 26, se recogerá en la superficie superior de la placa 18 para los tubos en donde puede pasar hacia afuera desde el recipiente 10, a través del conducto 34 de salida, a otra etapa del sistema tal como un calentador de alta presión, o un dispositivo similar. El agua de alimentación calentada pasa desde los tubos 26 y a través de la salida 24 también se hace pasar a otra etapa del sistema, tal como una sección economizadora del generador de vapor.

La porción relativamente ligera del fluido que entra en la cámara 16 a través de la entrada 30 ascenderá verticalmente en la cámara en virtud de su naturaleza menos pesadas y a la menor presión en la cámara 14 superior en donde pasa a través de una abertura 12a central formada a través de la división 14 y entra a un separador, mostrado en general por el número de referencia 40.

El separador 40 incluye un miembro 42 de recolección tubular que se extiende hacia arriba desde la división 14 y está en registro con la abertura 12a. Hay una placa de extremo 44 dispuesta sobre la porción de extremo superior del miembro 42 de recolección, y hay formadas una pluralidad de ranuras 46 a través de la porción de pared superior del miembro de recolección. Como se ve mejor en la Figura 2,



- hay conectada una pluralidad de conductos substancialmente en forma arqueada, o boquillas, 48 que están conectadas al miembro 42 de recolección en registro con las ranuras 46. - El separador 40 también incluye un desviador cilíndrico 50
5. que se extiende alrededor de una porción del miembro 42 de recolección en relación coaxial con el mismo, y la pared interior del desviador está separada a una corta distancia de las porciones de extremo libre de las boquillas 48. Aun cuando no aparece claro en los dibujos, es de entenderse que el
10. desviador 50 está soportado con relación al miembro de recolección 42 en la posición mostrada de manera convencional, y que los extremos superior e inferior del desviador o bien están completamente abiertos o tienen una pluralidad de aberturas que se extienden a través de los mismos.
15. Como resultado, el fluido relativamente ligero que pasa ascendentemente desde la cámara 16 al interior del miembro 42 de recolección pasará radialmente hacia afuera desde este último miembro a través de las ranuras 46 y al interior de las boquillas 48 en donde será dirigido tangencialmente
20. contra la pared interior del desviador 50. Esto crea un vórtice, o corriente en remolino, del fluido, lo que da por resultado que las fuerzas centrífugas hacen que una porción del vapor del fluido viaje hacia afuera de la pared interior del desviador 50 y hacia el centro de la corriente en remolino y pase ascendentemente, en virtud a su menor peso, hasta la porción superior de la cámara 14 de donde sale, a través de la salida 60, a otra etapa del sistema.
- 25.

La porción líquida del fluido en la corriente de remolino se recoge, y fluye descendentemente, en la pared interior del desviador 50 hasta que cae de la pared y se recoge en la superficie superior de la división 12. El tubo

30.



de salida 54 está en registro con una abertura en la división 12 para permitir que el líquido recogido en la cámara 14 pase a la cámara 16 en donde sale a través de la salida 34. El tubo 54 tiene una porción de extremo curvada que termina a una distancia predeterminada por arriba de la división 12 para permitir que el líquido que se recoge en la superficie superior de la división 12 sea mantenido a un nivel necesario como para proporcionar un sello de agua entre las cámaras 14 y 16.

5. Debe quedar entendido que la construcción específica del separador 40 no es parte de la presente invención y puede variar de la que se explica anteriormente. Por ejemplo, el separador puede ser del tipo que se describe en la Patente de los Estados Unidos número 3,296,779, cuya descripción se incorpora a la presente como referencia.

10. De esta manera, se ve que de acuerdo con la presente invención, puesto que la mezcla de líquido y vapor se introduce al interior de la cámara 16 inferior, hace que una porción del vapor contenido en la misma sea susceptible de condensación en virtud de que pasa sobre los tubos 26, y una porción relativamente baja del vapor pasará ascendentemente al interior del miembro 42 de recolección para ser separado en el separador 40. Por lo tanto, la cámara 14 de separación superior y el separador 40 pueden ser de un tamaño mucho más pequeño que en las disposiciones anteriores, contribuyendo considerablemente a la eficiencia del sistema y reduciendo los costos.

20. El aparato de calentamiento y separación del fluido de la presente invención está diseñado para ser incorporado en una planta de potencia, incluyendo un generador de vapor o una turbina de vapor del tipo que se describe en la



Patente antes mencionada de los Estados Unidos número 3,183,896.

- Hacia este fin, la salida del sobrecalentador o sobrecalentador de platina primario estaría conectada por un sistema de desviador directamente a la entrada 30 del recipiente 10, a
5. través de un sistema de válvulas apropiado, con el fin de desviar el vapor de la turbina durante el arranque puesto que la turbina es incapaz de manejar un fluido relativamente --
- frío. Como resultado, durante las primeras etapas de arranque, el fluido que sería líquido substancialmente, entraría en la
10. cámara 16 a través de la entrada 30 y pasaría a través de esta última cámara y de la salida 34 hasta un calentador de alta presión, un tanque de almacenamiento desaereador, o un dispositivo similar. Después de que los calentadores de la
15. sección del horno del generador de vapor han sido encendidos y aumenta el régimen de ignición, la temperatura del fluido que entra en la cámara 16 aumentaría y su calor sería trans
- ferido al agua de alimentación que pasa a través de los tubos 26. Puesto que, en esta etapa, la presión de funcionamien
20. to en la cámara 16 es relativamente baja debida a la conden sación del fluido relativamente caliente que tiene desde el agua de alimentación fría que pasa a través de los tubos 26, una buena porción del vapor que entra a través de la entra-
25. da 30 se condensa en la cámara 16. Puesto que la capacidad de condensación de los tubos 26 se aproxima a su límite superior, la presión en la cámara 16 tiende a aumentar, haciendo que una mayor porción del fluido en la cámara 16 pase ascen-
- dentemente hasta la cámara 14 para la separación adicional en el separador 40, como se explica anteriormente.

- El vapor separado en la cámara 14 por medio del -
30. separador 40 pasará ascendentemente a través de la salida -



60 y puede ser dirigido, a través de un sistema de válvulas adecuadas, a diferentes unidades en el sistema diseñadas para utilizar el vapor en este momento, incluyendo un desaerador, los prensaestopas de las turbinas, etc. Así mismo, parte del vapor desde la salida 60 puede ser alimentado directamente a la turbina para calentamiento, rodamiento y cargarla inicialmente.

A medida que la turbina llegue a su capacidad total, el sistema de válvula se cambia para dirigir muy poco, o nada, del fluido hasta la entrada 30 del recipiente 10. Sin embargo, el agua de alimentación que pasa a través de los tubos 26 pueden aún ser calentada haciendo pasar vapor sobrecalentado desde una turbina de presión intermedia dirigiéndola a una entrada por separado (no mostrada) hasta la cámara 16 en donde pasaría a través de los tubos 26 en una relación de intercambio térmico con el agua de alimentación, como se explica anteriormente.

De esta manera puede verse, que en virtud del fluido relativamente caliente que entra a la cámara 16 en donde se condensa un alto porcentaje de la porción de vapor del fluido, la capacidad de la cámara 14 de separación y la unidad 40 separadora en la cámara no tiene que ser tan elevada cuando se compara con los sistemas en los que el fluido caliente inicialmente entra a la cámara de separación del recipiente, como se explico anteriormente. Como resultado, es posible un sistema más eficiente, haciendo posible utilizar un equipo más pequeño con los consecuentes ahorros de espacio y costo.

Como es natural, las personas hábiles en el arte pueden hacer otras variaciones en la construcción y disposición específica del aparato descrito anteriormente, sin - -

17 OCT. 1974



apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

N O T A

5. La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "UN APARATO DE CALENTAMIENTO Y SEPARACION DE FLUIDO", con Prioridad de la demanda de Patente en U.S.A. nº 525.429, de fecha 20 de Noviembre de 1974, según las características esenciales de las siguientes:

10. R E I V I N D I C A C I O N E S

- 11.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, que comprende un recipiente a presión, elementos -- que definen una cámara de separación superior y una cámara de calentamiento inferior en el recipiente, y una entrada al recipiente comunica con la cámara de calentamiento para introducir un fluido relativamente caliente al interior de la cámara de calentamiento, elementos en la cámara de calentamiento para hacer pasar un fluido relativamente frío desde una fuente externa en relación de intercambio térmico con el fluido caliente de tal manera como para calentar el fluido frío y condensar cuando menos una porción del fluido caliente, elementos que conectan las cámaras para permitir el pasaje de una porción del fluido caliente desde la cámara de calentamiento hasta la cámara de separación, y elementos en la cámara de separación para separar la porción de vapor del fluido caliente de la porción líquida del mismo.

- 21.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, que además comprende -- elementos para hacer pasar la porción líquida de la cámara de separación de regreso a la cámara de calentamiento.



- 3^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, que además comprende elementos de salida en la cámara de separación para permitir el paso de una porción del vapor a una fuente externa.
5.
5^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, en el que los elementos para dejar pasar el fluido frío comprenden una pluralidad de tubos dispuestos en la cámara de calentamiento, y elementos para hacer pasar agua a través de los tubos.
10.
5^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 4, que además comprende un desviador de choque ubicado en la trayectoria del fluido caliente que entra a la cámara de calentamiento a través de la entrada para evitar que la porción líquida del fluido caliente pegue directamente sobre los tubos.
15.
6^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, que además comprende elementos de salida en la cámara de calentamiento para permitir el paso de la porción líquida y de la porción condensada del fluido caliente hasta una fuente externa.
20.
7^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, en el que la entrada está ubicada en la porción superior de la cámara de calentamiento, y en el que la porción relativamente pesada del fluido caliente pasan a la porción inferior de la cámara de calentamiento y la porción relativamente ligera del fluido caliente pasa desde la cámara de calentamiento a la cámara de separación.
25.
8^a.- Un aparato de calentamiento y separación de fluido, según la reivindicación 1, en el que la porción del fluido caliente pasa de la cámara de calentamiento al inte-
- 30.

17 OCT 1975



rior de la cámara de separación en virtud de su peso más ligero y la menor presión en la cámara de separación.

9a.- "UN APARATO DE CALENTAMIENTO Y SEPARACION DE FLUIDO".

5. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 17 OCT. 1975

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.

10.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

M.D.
Firmada: M.ª Dolores Jorquera

17 OCT 1975



FIG. 1.

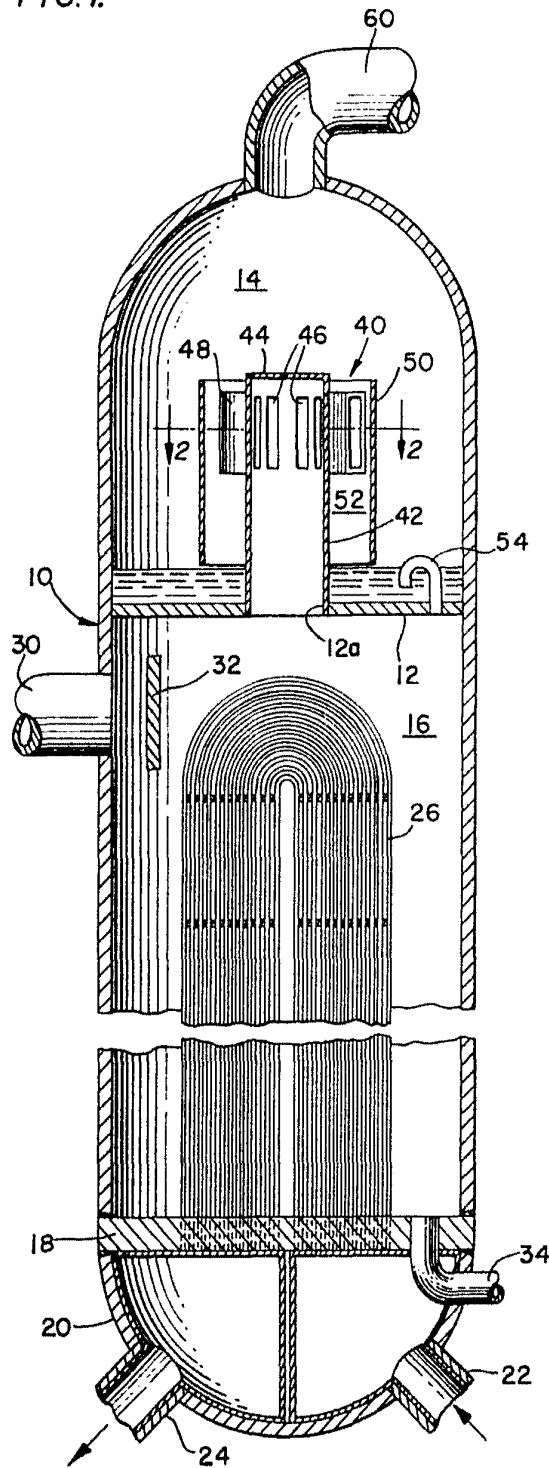
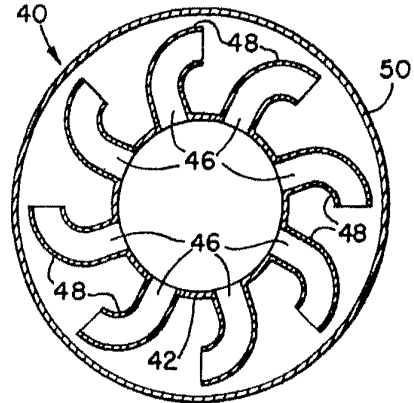


FIG. 2.



Escala variable.

Madrid. 17 OCT. 1975

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera