

S/REF.: 25.758

N/REF.: O.G. 29.323

4739972

PATENTE DE INVENCIÓN

Int. Cl.² F22B

CONCEDIDA

SET. 1976

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

SISTEMA DE PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE VAPOR

**Solicitante: Pierre, Eugene Regamey, de nacionalidad suiza,
con domicilio en 33 Plein Soleil 42580 L'ETRAT
(Francia).**

Inventor: El solicitante, suizo, ingeniero.

- La presente invención se refiere de un modo general y tiene esencialmente por objeto un sistema perfeccionado de producción y distribución de fluido caleportador (transportador del calor) o de trabajo (o de utilización) bajo forma gaseosa condensable, tal como en particular un vapor (por ejemplo, vapor de agua) para su empleo en aparatos receptores estáticos o dinámicos que forman generadores de calor, dispositivos de calefacción doméstica e industrial o generadores de potencia o de fuerza motriz (máquinas térmicas productoras de energía mecánica), así como las diversas aplicaciones y usos resultantes de su puesta en práctica. La invención se refiere, igualmente, a los diversos conjuntos, aparatos, dispositivos, máquinas, vehículos o artefactos de cualquier clase, equipos o instalaciones móviles o fijos provistos de tal sistema.
- 5.
- 10.
- 15.
- Es sabido que los diversos procedimientos principalmente de calefacción utilizan un fluido caleportador como agente calefactor para efectuar operaciones físicas (cambio de estado o transformación de fase o mezcla íntima), operaciones de tratamiento térmico, operaciones que ponen en juego reacciones químicas (aceleración de formación de combinaciones químicas), operaciones de descomposición por el calor o de transformación en presencia de aire, así como operaciones con fines biológicos o fisiológicos (calefacción de locales o edificios).
- 20.
- 25.
- 30.
- Los sistemas conocidos comprenden al menos un generador de fluido gaseoso condensable, tal como una caldera de producción de vapor de agua saturado formando, por ejemplo, grupo evaporador que alimenta, por redes de canalizaciones, tuberías, líneas o conductos, uno o más aparatos de utilización principalmente con su superficie o pared de intercambio térmico constituyendo, por ejemplo, bien sea cuerpos de caldeo tales como radiadores, convectores, paneles calefactores, tubos de aletas o lisos, caloríficos

ros y aerotermos diversos, condensadores o análogos, o bien cambiadores de calor. En cada aparato de intercambio térmico, el vapor saturado calefactor le cede su calor en la pared o superficie de intercambio térmico por condensación, de donde se deriva la emisión calorífica, siendo alimentados con vapor los diversos aparatos de intercambio de calor con preferencia en paralelo.

- Las instalaciones clásicas, principalmente de media y alta presión de vapor (por ejemplo, de por lo menos 0,5 bar) y de modo de distribución llamado bitubular o con dos tubos de alimentación de vapor y de retorno de los condensados respectivamente, comprenden necesariamente purgadores de agua condensada en los puntos bajos de la instalación. El agua condensada es evacuada por estos purgadores (destinados a detener el vapor) y dirigida hacia el depósito de alimentación para la caldera pero una determinada cantidad de vapor vive, al pasar por estos purgadores, rebasa los mismos para escapar a la atmósfera donde se pierde principalmente por los respiraderos del depósito de alimentación que se encuentran sensiblemente a la presión atmosférica. Por otra parte, aguas arriba de los purgadores de condensado, los condensados se hallan a una temperatura y una presión sensiblemente idénticas a las del vapor. A la salida de los purgadores y en el depósito de alimentación, el agua sufre necesariamente una reducción de presión sensiblemente hasta la presión atmosférica. La diferencia de calor sensible de los condensados, entre la parte superior de un purgador y el punto de presión más baja, se disipa por revaporización parcial de estos condensados y este vapor, producido por revaporización, se evacúa a la atmósfera bajo la forma de vapor perdido. Además, esta revaporización ha enfriado el conden

- sado hasta una temperatura correspondiente sensiblemente o inferior a la temperatura de ebullición del líquido condensado a la presión atmosférica (o sea, 100° C. para el agua). Como este condensado recuperado es restituido a la caldera a una temperatura inferior a la del vapor saturado a producir, es necesario suministrar calor a este condensado (y por lo tanto consumir energía) para producir esta elevación de temperatura y, además, como se ha perdido vapor en la atmósfera, es preciso compensar esta pérdida de agua por una adición de agua nueva
5. que es igualmente necesario calentar hasta la vaporización (de lo que se deriva un consumo suplementario de energía). Por otra parte, como toda agua nueva de adición es tratada previamente de forma obligatoria para depurarla, la misma es cargada de sales de tratamiento que, al no ser arrastradas por la vaporización, se acumulan en la caldera. Como la proporción o cantidad
10. relativa de sales admitidas en la caldera es limitada, resulta necesario proceder a una desconcentración de las sales echando en el desagüe una fracción del agua de adición. Como este agua desechada se halla a la misma temperatura que la del vapor, se produce así una nueva pérdida de energía y de agua. Por último,
15. en estas instalaciones conocidas, las bombas de alimentación generalmente con motores eléctricos tienen que proporcionar una altura manométrica de impulsión igual a la de la caldera aumentada en las pérdidas de carga de la tubería de alimentación y de la grifería de regulación de alimentación, de lo que se deriva un consumo de energía eléctrica importante. Por otra parte,
20. la presencia de dos redes distintas de canalizaciones de alimentación de vapor y de retorno de los condensados respectivamente implica importantes inversiones, conduce a realizaciones complicadas de instalación y es perjudicial para el rendimiento a causa de las pérdidas de calor y de presión.
- 25.
- 30.

La invención tiene por objeto suprimir los inconvenientes antes citados de las instalaciones conocidas que comprenden un modo de distribución del tipo llamado bitubular o con dos tubos de alimentación de vapor y de retorno de los condensados

5. respectivamente, creando una instalación de una puesta en práctica más simple y menos costosa y que permite sobre todo reducir considerablemente, de una parte, las pérdidas de vapor vivo y por lo tanto caloríficas debidas principalmente a los purgadores de agua condensada y, por consiguiente o de otra parte,
10. reducir el consumo de energía para producir vapor en particular saturado. Con tal objeto, el sistema de acuerdo con la invención, que es del tipo que comprende al menos un generador de vapor que alimenta, con preferencia en paralelo, los aparatos de intercambio de calor por al menos una red de canalizaciones
15. que parte de dicho generador de vapor, está caracterizado porque cada red es de canalizaciones únicas o monotubulares y cada aparato de intercambio térmico está conectado individualmente a una sola tubería que sirve simultáneamente, de una parte, para la alimentación de dicho aparato de intercambio térmico
20. con vapor así como, de otra parte, para la evacuación de los condensados del mismo y para su retorno a dicho generador de vapor.

- Según otra característica de la invención, cada tubería monotubular o única antes citada es común a varios de los aparatos de
25. intercambio térmico antes citados y, además, el sistema comprende de una o más tuberías monotubulares cada una de las cuales sirve para la alimentación con vapor y para el retorno de los condensados y está conectada por separado con uno o varios de los aparatos de intercambio de calor antes citados, siendo cada tubería monotubular bien sea una canalización principal indepen-
 - 30.

- diente formando circuito cerrado sobre el generador de vapor o la caldera o una bifurcación de por lo menos una canalización general cerrada en circuito sobre dicho generador de vapor o dicha caldera alimentando una distribución derivada de configuración ramificada bien sea como antena o arborescente, bien de barrillete central, o bien de barrilletes repartidos.
- 5.

- Según otra característica adicional de la invención, por lo menos las canalizaciones y los aparatos de intercambio de calor antes citados no comprenden purgador alguno de condensado o dispositivo análogo de separación de vapor y de líquido.
- 10.

- El sistema comprende medios mecánicos de impulsión de los condensados en el generador de vapor antes citado y, según otra característica adicional de la invención, dicho vapor es producido a media o alta presión efectiva, por ejemplo de por lo menos 0,5 bar, de una manera en sí conocida.
- 15.

- El sistema de acuerdo con la invención utiliza por consiguiente un modo de distribución denominado de un solo tubo o monotubular y al menos una parte de este sistema contiene pues un fluido en estado binario o difásico (por ejemplo, vapor de agua y agua condensada o líquida).
- 20.

- Según otra característica de la invención, cada aparato de intercambio térmico está conectado con la tubería monotubular correspondiente por una sola canalización de derivación que desemboca en la parte inferior de dicho aparato de intercambio térmico y recorrida simultáneamente, en circulación de contracorriente, por dos corrientes en sentidos inversos de llegada de vapor y de partida de condensado respectivamente.
- 25.

- Según otra característica de la invención y de acuerdo con una variante de ejecución, cada aparato de intercambio térmico está conectado en derivación con la tubería monotubular asociada
- 30.

por varias canalizaciones de derivación de las que una por lo ma
nos desemboca en la parte inferior de dicho aparato de intercam
bio térmico y que sirven por separado o simultáneamente para
alimentar dicho aparato de intercambio térmico con vapor y/o para
5. retirar del mismo los condensados.

Según otra característica más de la invención, cada aparato de
intercambio térmico está situado enteramente más alto que la
tubería única asociada colocada así hacia abajo a un nivel in-
ferior e inclinada de arriba a abajo, de manera que los conden
10. sados corran de manera natural por gravedad en dicha tubería
(situada a un nivel más bajo que los aparatos de intercambio
térmico) al menos hasta el punto bajo de donde los condensa-
dos son impulsados mecánicamente por circulación forzada (por
impulsión mecánica mediante una bomba o un inyector) en el ge-
15. nerador de vapor o la caldera, con el fin de realizar así una
recuperación y una reintroducción directa de los condensados
en circuito cerrado.

Según otra característica más de la invención, un depósito-tam-
pón de recogida de los condensados y un inyector o una bomba
20. están intercalados en serie en un tramo de tubería de retorno
de cada canalización o tubería buclada antes citada después del
último aparato de intercambio térmico servido y debajo de la ú
tima boca de derivación del mismo o de la última bifurcación
de dicha canalización o tubería, siendo colocado dicho inyec-
25. tor o dicha bomba sobre la porción de canalización de retorno
entre dicho depósito-tampón y el generador de vapor hallándo-
se más bajo que dicho depósito-tampón para impulsar los con-
densados dentro de dicho generador de vapor. Por último, según
otra característica de la invención y en el caso en que cada
30. aparato de intercambio térmico esté conectado por al menos dos
canalizaciones de derivación con su tubería única asociada, al

menos cada porción de circuito derivada, comprendiendo un aparato de intercambio térmico y sus derivaciones o con preferencia al menos toda la porción de circuito que se encuentra aguas arriba del mencionado depósito-tampón está constantemente aislada de forma permanente del medio ambiente o de la atmósfera exterior por la ausencia de todo purgador de aire.

- La invención permite así resolver, de manera satisfactoria, el problema técnico planteado ya que la sustitución de las dos redes de canalizaciones de alimentación de vapor y de retorno de los condensados respectivamente por una red única o monotubular comprendiendo una sola canalización que transporta a la vez el vapor y los condensados, disminuye el coste de la instalación y facilita el empalme de las derivaciones. En efecto, cuando en las instalaciones clásicas, son alineados varios aparatos de intercambio térmico formando una hilera y empalmados cada uno con dos conductos generalmente paralelos de alimentación común de vapor y de retorno común de los condensados, situados en un mismo lado de cada aparato, el mismo es empalmado con el conducto más alejado por partes acodadas o curvas que rodean al otro conducto más próximo. Estas partes acodadas son suprimidas en la invención de conexión doble o múltiple de cada aparato de intercambio térmico, lo que permite, igualmente, reducir las pérdidas de carga relativas a los circuitos de vapor y de los condensados. Además, la utilización de una sola red de canalizaciones, es decir, del modo de distribución con un solo tubo, permite reducir las pérdidas caloríficas por convección y por radiación. Otra ventaja muy importante, resultante de la realización de acuerdo con la invención, es el equilibrio permanente de las presiones que se ejercen aguas arriba y aguas abajo de cada aparato de intercambio calorífico. Este

- equilibrio de presión favorece la evacuación de los condensados por impulsión natural por gravedad, lo que permite suprimir todos los purgadores de agua condensada que, sea cual fuere su calidad, siempre dejan escapar un poco de vapor. Ello permite mejorar más el rendimiento térmico de la instalación. Según las necesidades o las condiciones de implantación, la red única de canalización puede ser recorrida por el vapor y los condensados que corren respectivamente en el mismo sentido o en sentidos inversos uno de otro. En particular, la circulación de los condensados en sentido contrario al del vapor permite simplificar más la red de canalizaciones por reducción de las longitudes de canalización y también reducir las pérdidas caloríficas.
- 5.
- 10.

- Un sistema de distribución monotubular de derivación doble o múltiple del aparato de intercambio calorífico ofrece otras ventajas o avances técnicos importantes con relación a las instalaciones conocidas del estado anterior de la técnica y principalmente con relación a un sistema de calefacción por agua caliente que se pudiera idear, por ejemplo, para utilizar un modo de distribución monotubular, es decir, con un solo tubo con derivación doble o múltiple de los aparatos de intercambio térmico o radiadores sobre este tubo. Así es como, en este modo de realización de acuerdo con la invención de derivación doble o múltiple, el fluido binario o de dos fases (vapor y agua condensada líquida) posee una temperatura constante en todos los puntos del circuito y, a igual temperatura de entrada, la temperatura media de la superficie de intercambio es mayor puesto que es igual a la temperatura de entrada. Además en el sistema de calefacción monotubular de agua caliente con derivación doble o múltiple de los aparatos de intercambio térmico
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- mico, la temperatura media de la superficie de intercambio de los aparatos de intercambio térmico sucesivos decrece en el sentido de circulación del fluido calefactor al pasar de un aparato de intercambio térmico superior a un aparato de intercambio térmico inferior, de modo que la temperatura de cada superficie de intercambio es inferior a la de la superficie de intercambio precedente o superior ya que la misma es alimentada parcialmente o en su totalidad por agua que ha sido enfriada parcialmente con anterioridad, de ahí la necesidad de tener superficies de intercambio de área, es decir, de extensión o de amplitud, sucesivamente creciente de arriba a abajo. Por el contrario en el sistema de vapor según la invención, estas temperaturas permanecen constantes de un aparato de intercambio térmico al siguiente. Por otra parte, a igual potencia útil, el coeficiente de intercambio, es decir, de transferencia o de transmisión de calor, de una superficie de caldeo alimentada con vapor es netamente superior al de la misma superficie de intercambio alimentada con agua. En el sistema monotubular según la invención con derivación doble o múltiple del aparato de intercambio térmico, no es necesario y se persigue por razones de posibilidad de regulación, que no existan diferencias de presión entre los dos puntos de derivación de la porción de circuito derivada que comprende el aparato de intercambio térmico y sus dos derivaciones superior e inferior respectivamente, mientras que esta diferencia de presión sería indispensable en un sistema de calefacción monotubular de agua caliente y de derivación doble o múltiple de los aparatos de intercambio térmico para obligar al agua a atravesar respectivamente los mismos, de modo que, en este último caso, se crea artificialmente tal diferencia de presión, por ejemplo,

mediante un diafragma u orificio calibrado que produce una pérdida de carga en el tubo único de alimentación entre los dos puntos de derivación de cada aparato de intercambio térmico. De otra parte, un sistema monotubular de calefacción

5. por agua saliente necesitaría racores deflectores o desviadores especiales destinados a crear las pérdidas de carga o a dividir las ramas de fluido para obtener la derivación a través de cada aparato de intercambio térmico (radiador por ejemplo) mientras que tales racores o modos de derivación especiales son inútiles en el caso de la invención de derivación doble o múltiple del aparato de intercambio térmico. Por último, contrariamente a lo que ocurriría para un calentamiento por agua caliente de distribución monotubular con derivación doble o múltiple de cada aparato de intercambio térmico, el sistema de acuerdo con la invención de derivación doble o múltiple de cada aparato de intercambio térmico ofrece una posibilidad de variación selectiva o de regulación del caudal de alimentación con vapor y por lo tanto del flujo de emisión calorífica en un aparato de intercambio térmico o radiador cualquiera sin influir en los otros aparatos de intercambio térmico.

- Otra ventaja esencial del sistema según la invención de distribución monotubular y de derivación doble o múltiple de cada aparato de intercambio térmico reside en la ausencia de todo purgador de aire, de modo que al menos una parte del circuito que se encuentra encima del depósito-tampón antes citado no se comunica jamás con la atmósfera exterior mientras que, en un sistema de calefacción por agua caliente de igual modo de distribución con un solo tubo, la presencia de por lo menos un purgador de aire en el punto alto de cada aparato de intercambio térmico o radiador es totalmente necesaria. En efecto, en
- 25.
 - 30.

- el sistema de vapor de acuerdo con la invención, suponiendo un aparato de intercambio térmico inicialmente lleno de aire, cuando llega el vapor al mismo por una de las derivaciones (en número de dos, por ejemplo), el mismo comprime allí el aire cuya densidad, así aumentada, se hace superior a la del vapor, de modo que el aire, que se ha hecho más pesado, desciende por diferencia de densidad en el aparato de intercambio térmico y corre por gravedad de una manera natural con los condensados por la otra derivación del aparato de intercambio térmico, lo que hace inútil la presencia de un purgador de aire.
- 5.
- 10.

- El sistema de distribución monotubular con derivación doble o múltiple de cada aparato de intercambio térmico según la invención presenta además las siguientes ventajas sobre el sistema, de acuerdo con la invención, de distribución monotubular con derivación sencilla o única de cada aparato de intercambio térmico:
- 15.

- posibilidad de regulación individual de la emisión calorífica de un aparato de intercambio térmico cualquiera obrando sobre el fluido caloportador (vapor) sin perturbar la evacuación de los condensados, ni por lo tanto, el funcionamiento del aparato de intercambio térmico;
 - ausencia de retención de los condensados en los aparatos de intercambio térmico y en sus canalizaciones de derivación doble o múltiple mientras que existe un riesgo de tal retención en el sistema de derivación simple o única de los aparatos de intercambio térmico a causa de la circulación en contracorriente del vapor y de los condensados en tal derivación única (de ahí la disminución de la emisión de calor y de aparición de golpes de ariete debidos a un enfriamiento de los condensados que provoca una brusca condensación de vapor lo que tiene por
- 20.
- 25.
- 30.

resultado una atracción de vapor muy fuerte que se traduce en un fenómeno de implosión);

- el vapor y el condensado circulan cada uno en una bifurcación individual separada que es propia de cada uno respectivamente.

5.

La recuperación de los condensados, principalmente, a altas temperaturas en circuito cerrado y su reintegración directa en la caldera o el generador de vapor por medio, por ejemplo, de una bomba mandada por un servo-regulador o análogo sin que pa-

10.

sen los condensados por el depósito de alimentación del generador de vapor, presentan las importantes ventajas siguientes:

- el fluido, tal como el agua, condensado en cada aparato de utilización, permanece bajo presión y a una temperatura poco inferior a la del vapor, de modo que este líquido se reintegra al generador de vapor con una pérdida calorífica mínima y sin sufrir evaporación;

15.

- se mejora considerablemente el intercambio de calor y la temperatura es más regular ya que se elimina el condensado sin encontrar resistencia por parte de un purgador de condensado.

20.

- se evita toda pérdida de fluido tal como el agua ya que la bomba de alimentación no suministra más que una adición equivalente a la cantidad de vapor vivo consumida (por ejemplo, en prensas o en un sistema de calefacción por borboteo);

- se consigue un ahorro sustancial de combustible en el generador de vapor o la caldera, que se deriva del funcionamiento a temperatura constante del sistema;

25.

- la capacidad de producción de vapor, en caudal másico, de la caldera o del generador de vapor es aumentada en las mismas proporciones, de modo que se pueda retardar así el intercambio o la sustitución de una caldera o de un generador de va

30.

por cuya capacidad de producción resultara insuficiente, de lo que se derivan unas condiciones de explotación más económicas.

- Se comprenderá mejor la invención y otros objetos, características, detalles y ventajas de la misma aparecerán más claramente con ayuda de la lectura de la descripción explicativa que va a seguir haciendo referencia a los dibujos esquemáticos anexos dados únicamente a título de ejemplos no limitativos que ilustran diversos modos de realización preferidos actualmente de la invención y en los que:
5. - la figura 1, representa un primer modo de realización de la invención en el que cada aparato de intercambio térmico está conectado por una sola derivación con la red de canalizaciones monotubulares;
 10. - la figura 2, representa un segundo modo de realización en el que cada aparato de intercambio térmico está conectado por dos derivaciones con la tubería única o monotubular asociada; y
 15. - la figura 3 representa una vista fragmentaria en perspectiva de una parte de un circuito de distribución de vapor del que cada aparato de intercambio térmico está conectado por una sola canalización de bifurcación con una parte de la red única o con la distribución monotubular en la que la circulación de los condensados se efectúa en sentido inverso de la del vapor.
 20. En las diversas figuras de los dibujos, los elementos o partes semejantes o idénticos han sido designados por las mismas cifras de referencia.
 25. En las figuras, la cifra de referencia 1 designa el generador de vapor y cada uno de los aparatos de intercambio térmico es designado por la cifra de referencia 2. En los dibujos, el sen-
 - 30.

tido de desplazamiento del vapor está representado por flechas de trazos interrumpidos 11 mientras que el sentido de desplazamiento de los condensados está representado por flechas de trazos continuos 12 en todas las figuras.

5. En el modo de realización, según la figura 1, una canalización única 3, proveniente del generador de vapor 1, alimenta los aparatos de intercambio térmico 2 respectivamente por derivaciones 4, a razón de una sola canalización de derivación 4 por aparato de intercambio térmico 2. Cada canalización de derivación 4
10. sirve así simultáneamente para la alimentación con vapor del aparato de intercambio térmico asociado y para la evacuación, en sentido opuesto, de los condensados. Se comprueba así que, en el tramo I de la tubería 3, situado entre el generador de vapor 1 y la primera derivación 4, no circula teóricamente más que vapor;
15. en el tramo II entre las dos derivaciones 4 en paralelo sucesivas circulan, a la vez, vapor y los condensados del primer aparato de intercambio térmico o aparato superior 2; en el tramo III circulan igualmente vapor y los condensados provenientes del primer y segundo aparatos de intercambio térmico o aparatos
20. precedentes 2; y en el tramo IV después del último aparato de intercambio térmico 2, existe estancamiento del vapor y salida de los condensados provenientes de los tres aparatos de intercambio térmico 2. Debajo del último aparato de intercambio térmico 2 y sobre la perción de canalización 6 de retorno de los
25. condensados a la caldera 1 está montado un órgano impulsor o con desplazador de circulación 5 tal como un inyector o una bomba que recoge los condensados y los vuelve a introducir, por la canalización 6, directamente en el generador de vapor 1. Un depósito-tampón 7 o análogo está intercalado eventualmente en la
30. canalización 6 de retorno de los condensados encima de la bom-

ba o del inyector 5 y con preferencia a un nivel más elevado que el mismo.

- La instalación comprende además, de una manera clásica, una fuente o reserva de alimentación 8 con agua de adición que desemboca en un depósito de alimentación 13 provisto de un respiradero 14 (para que el interior del depósito se encuentre a la presión atmosférica) y cuya parte inferior está conectada con una bomba de alimentación 9 que aspira el agua nueva de adición dentro del depósito (que mantiene cargada esta bomba) y descargándola en la caldera 1.

- En el modo de realización según la figura 2, cada aparato de intercambio térmico 2 es alimentado con vapor por la canalización única 3 por medio de una pluralidad de derivaciones 4a y 4b, por ejemplo, en número de dos, en el caso del dibujo, sirviendo al menos una de estas canalizaciones de derivación, tal como 4a, únicamente para la alimentación del vapor mientras que al menos una de las otras, tal como 4b, que desemboca con preferencia en la base del aparato de intercambio térmico considerado, sirve bien sea simultáneamente para la alimentación con vapor y para la evacuación de los condensados o bien exclusivamente para la evacuación de los condensados en caso de que la instalación lleva una regulación del caudal de salida de los mismos. De este modo una por lo menos de las canalizaciones de derivación antes citadas 4b, que desemboca en la parte inferior de un aparato de intercambio térmico 2, comprende ventajosamente unos medios de regulación del caudal de salida de condensado.

- En lugar de un solo circuito constituido por una tubería 3, 6 en bucle que se cierra sobre la caldera o el generador de vapor análogo 1 en cada uno de los dos modos de realización re-

- presentados respectivamente en las figuras 1 y 2, es posible prever varios de tales circuitos que comprendan cada uno una tubería 3, 6 en bucle cerrado y conectados en paralelo con la caldera o con el generador de vapor 1 que puede alimentarlos así simultáneamente con vapor saturado y de los que cada circuito puede alimentar con vapor varios aparatos de intercambio de calor 2 derivados en paralelo de la tubería 3 del circuito considerado. Cada canalización buclada, formada por una tubería 3, 6 de los diversos circuitos en paralelo, comprende un depósito-tampón de recogida de condensados 7 y una bomba 5 sobre una porción de canalización 6 de retorno de la tubería buclada, principalmente, debajo del último aparato de intercambio térmico considerado. Cada depósito-tampón 7 comprende ventajosamente un órgano de purga de aire (no representado) de mando automático y/o manual.

- Por otra parte, no debe existir tubo de respiración alguno ni purgador de aire sobre cada tubería en bucle cerrado 3, 6 del modo de realización representado en la figura 2 mientras que, en el modo de realización representado en la figura 1, cada aparato de intercambio térmico 2 puede comprender eventualmente una purga de aire en su parte superior.

- En la forma de ejecución representada en la figura 3, se ha representado una porción de tubería monotubular 3, 6 comprendida entre el empalme de partida de la caldera o del generador de vapor (no representado) y el empalme de retorno a este último, aunque pueda existir varias de tales tuberías 3, 6 montadas cada una en bucle cerrado sobre el generador de vapor. Entre las porciones de tubería 3 y 6 está intercalado el depósito-tampón 7. El inyector o la bomba 5 de retorno de condensados es insertado en serie en el tramo de tubería 6 en-

- tre el generador de vapor y el depósito-tampón 7 debajo del mismo (de manera que la bomba o el inyector se mantenga constantemente cargado por el depósito-tampón). De la canalización 3, asimilable a una tubería general de alimentación de vapor,
5. pueden partir una o más tuberías de bifurcación principal 10 cada una de las cuales es, por ejemplo, ciega en su extremidad 10a alejada de la tubería general 3 y con preferencia inclinada de arriba a abajo hacia dicha tubería general 3 a la que se empalma por su extremidad inferior 10b. Dos de tales
 10. tuberías de bifurcación principal 10 han sido así representadas en la figura 3 y cada una de ellas comprende una o más tuberías de bifurcación secundaria 4c cada una de las cuales está conectada bien sea con un solo aparato de intercambio de calor 2 o con varios de tales aparatos cambiadores montados en
 15. paralelo sobre la tubería de bifurcación secundaria 4c considerada. Cada tubería de bifurcación principal 10 está situada con preferencia más baja que los aparatos de intercambio térmico 2 (como por lo demás en el caso de las figuras 1 y 2), de manera que cada tubería de bifurcación secundaria 4c esté in-
 20. clinada de arriba a abajo o descienda en dirección de la tubería de bifurcación principal 10 con el fin de favorecer o promover así la salida natural de los condensados por gravedad en dirección de la tubería general o canalización 3 la cual está a su vez inclinada ventajosamente de arriba a abajo en el sentido de evacuación de arriba a abajo de los condensados, es de
 25. cir, en dirección del depósito-tampón 7. Se observa así que el vapor y los condensados corren en el mismo sentido dentro de la canalización general 3 mientras que al menos una parte de por lo menos una tubería y en particular, cada canalización
 30. de bifurcación principal 10 y cada canalización de bifurca-

ción secundaria 4c, son recorridas cada una por el vapor en un sentido ascendente 11 y en el sentido opuesto o descendente 12 por los condensados.

- Cada aparato de intercambio de calor 2 está empalmado, con su
5. tubería de bifurcación secundaria 4c asociada, bien sea por una boca de derivación única que desemboca en la parte inferior del aparato de intercambio térmico (de una manera semejante a la del modo de realización representado en la figura 1), o bien, por varias, por ejemplo, dos, ramificaciones tales como 4c',
10. 4c'' de las que cada una de por lo menos algunas y en particular la primera 4c' está conectada con la parte superior del aparato de intercambio térmico por ejemplo, por un codo de empalme mientras que cada una de las otras y principalmente la segunda 4c'', que sirve para la evacuación de los condensados,
15. está conectada con la parte inferior del aparato de intercambio térmico 2, por ejemplo, también por un codo de empalme. De este modo la boca de derivación 4c' de cada aparato de intercambio térmico 2 es recorrida exclusivamente por el vapor en el sentido ascendente mientras que la otra boca de derivación 4c''
20. es recorrida en el sentido contrario o descendente bien sea exclusivamente por condensados si se ha condensado todo el vapor en el pasamuros del aparato de intercambio térmico 2, o bien eventualmente por una mezcla de condensado y de vapor.

- Este ejemplo de realización, según la figura 3, que puede ser
25. utilizado para cualquier aparato de intercambio de calor en el que los condensados, producidos en el interior del mismo, pueden correr por gravedad en todos los puntos del mismo, presenta la ventaja de reducir la longitud de las canalizaciones, y por lo tanto, el coste de construcción o de fabricación y también
30. las pérdidas caloríficas, influyendo, por lo tanto, de una manera favorable en el rendimiento térmico.

En cada uno de los modos de realización antes citados, resulta ventajoso que al menos cada porción de canalización de retorno del condensado, situada delante o encima del depósito-tampón antes citado en cada tubería o canalización buclada, sea

5. de retorno seco, de una manera en sí conocida. En efecto, es preciso evitar que las porciones de canalización de retorno sensiblemente horizontales estén llenas de líquido, es decir, de retorno húmedo o inundado, lo que se produce, en ausencia de toda válvula de retención debajo del depósito-tampón antes mencionado,
10. cuando estas porciones de retorno están situadas debajo del plano horizontal cuyo nivel o la altura manométrica de columna de agua por encima de la superficie libre de líquido dentro de la caldera l corresponde a la presión efectiva normal de marcha o con preferencia máxima de servicio del vapor distribuido. La condición esencial, para tener un flujo regular de los condensados en estas porciones de canalización de retorno, es que las mismas sean de retorno seco, es decir, que estén en su mayor parte llenas de fluido gaseoso tal como el aire o el vapor, de modo que el condensado o el agua líquida chorree en las mismas ocupando una parte solamente de la sección transversal de paso libre; se cumple esta condición cuando las porciones de canalización de retorno antes citadas están situadas encima del plano horizontal o nivel antes citado o cuando existen obturadores unidireccionales montados
20. debajo del depósito-tampón antes citado.
- 25.

De una manera general para asegurar la salida natural por gravedad de los condensados a partir de cada aparato de intercambio térmico 2, se precisa y basta con que cada boca de derivación 4 ó 4b ó 4c'' evacúen estos condensados y sea vertical o inclinada de arriba a abajo hacia la canalización 3 ó 4c a

30.

la que se capalma esta boca, por lo tanto, en un punto situado hacia abajo.

Como consecuencia de ello cada canalización tal como 3 ó 4c ó 10 debe estar bien sea en disposición lateral vertical, o bien

5. inclinada de arriba a abajo y colocada debajo o a un nivel inferior al de los aparatos de intercambio térmico 2. La distribución de vapor a los aparatos de intercambio térmico puede ser bien del tipo inferior o de candela, o bien del tipo superior o de paraguas.
10. Evidentemente, la presente invención no se limita en manera alguna a los modos de realización descritos y representados que no han sido dados más que a título de ejemplo. En particular, comprende todos los medios que constituyan equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones, si las mismas son ejecutadas según su espíritu y llevadas a la práctica dentro del marco de las reivindicaciones que siguen.
- 15.

N O T A

La Patente de Invención, que se solicita, por veinte años, para España, de acuerdo con la Vigente Legislación, deberá recaer

20. sobre: "SISTEMA DE PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE VAPOR", con Prioridad de la solicitud de Patente en Francia núm. 74 36.479, de fecha 31 de Octubre de 1974, según las características esenciales de las siguientes:

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

25. 1ª. Sistema de producción y distribución de vapor, del tipo que comprende al menos un generador de vapor que alimenta, con preferencia en paralelo, aparatos de intercambio térmico por al me
nos una red de canalizaciones que parte de dicho generador de vapor, caracterizado porque cada red es de canalizaciones úni-
cas o monotubulares y cada aparato de intercambio térmico está
- 30.

- derivado individualmente de una sola tubería que sirve simultáneamente, de una parte, para la alimentación de dicho aparato de intercambio térmico con vapor así como, de otra parte, para la evacuación de los condensados del mismo y para su retorno a
5. dicho generador de vapor.
- 2º Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque cada tubería única, antes citada, es común a varios de los aparatos de intercambio térmico antes citados.
10. 3º. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado por una o varias tuberías monotubulares antes citadas cada una de las cuales está conectada por separado con uno o más aparatos de intercambio de calor antes citados, siendo cada tubería monotubular bien sea una canalización principal independiente formando bucle cerrado sobre el generador de vapor antes citado o una bifurcación de por lo menos una canalización general cerrada en bucle sobre dicho generador de vapor y alimentando una distribución derivada según una configuración bien sea en antena, o bien de barrilete central, o incluso de barriletes repartidos.
15. 4º. Sistema de producción y distribución de vapor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos las mencionadas canalizaciones y los aparatos de intercambio de calor antes citados no comprenden
20. purgador alguno de condensado o dispositivo análogo de separación de vapor y de líquido.
- 5º. Sistema de producción y distribución de vapor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada aparato de intercambio térmico antes citado está unido a la tubería única o monotubular correspondien
- 30.

- te antes mencionada por una sola canalización de derivación que desemboca en la parte inferior de dicho aparato de intercambio térmico y recorrida simultáneamente en circulación por contracorriente, por dos corrientes en sentidos inversos de llegada de vapor y de partida de condensado respectivamente.
- 5.
- 6°. Sistema de producción y distribución de vapor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque cada aparato de intercambio térmico antes citado está unido en derivación con la tubería única o monotubular asociada antes citada por varios conductos de derivación de los que al menos un conducto desemboca en la parte inferior de dicho aparato de intercambio térmico y que sirven, por separado o simultáneamente, para alimentar dicho aparato de intercambio térmico con vapor y/o para evacuar del mismo los condensados.
- 10.
- 7°. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 6, caracterizado porque al menos un conducto de derivación antes citado, que desemboca en la parte inferior de un aparato de intercambio térmico ya citado, comprende medios de regulación de caudal de salida del condensado.
- 15.
- 8°. Sistema de producción y distribución de vapor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos una parte de por lo menos una tubería monotubular antes citada es recorrida en un sentido por el mencionado vapor y en el sentido opuesto por los condensados citados.
- 20.
- 25.
- 9°. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 8ª, caracterizado porque cada canalización general antes citada comprende una o más canalizaciones ciegas de bifurcación principal cada una de las cuales está inclinada de arriba a abajo hacia dicha canalización general y comprende una o
- 30.

más canalizaciones de bifurcación secundaria cada una de las cuales está unida a un aparato de intercambio de calor ya citado o a varios de tales aparatos cambiadores montados en paralelo, siendo recorrida simultáneamente por el vapor y los condensados que circulan respectivamente en sentidos opuestos.

10. 10^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 9^a, caracterizado porque cada aparato de intercambio térmico ya citado está empalmado con su canalización de bifurcación secundaria asociada ya citada por una o más ramas o bocas de derivación respectivamente de alimentación de vapor y de evacuación de los condensados de las que una por lo menos desemboca en la parte inferior de dicho aparato de intercambio de calor.

15. 11^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según al menos una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, con medios mecánicos tales como bomba o inyector de impulsión de los condensados en cada generador de vapor antes citado, caracterizado porque se produce dicho vapor a media o a alta presión efectiva, por ejemplo, de al menos 0,5 bar, de una manera en

20. 12^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 11^a, caracterizado porque cada aparato de intercambio térmico antes citado está situado enteramente más alto que la tubería única asociada colocada así más abajo a un nivel inferior e inclinada de arriba a abajo, de manera que los condensados corran de manera natural por gravedad dentro de dicha tubería al menos hasta el punto bajo del que los condensados son impulsados mecánicamente dentro del generador de vapor asociado antes citado.

30.

- 13^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 11^a ó 12^a, caracterizado porque un depósito-tampón de recogida de condensados y un inyector o una bomba ya citada están intercalados en serie en un tramo de canalización de retorno de cada canalización o tubería monotubular bu olada antes citada después del último aparato de intercambio térmico servido y aguas abajo de la última boca de derivación del mismo o de la última bifurcación de dicha canalización o tubería, estando colocado dicho inyector o dicha bomba sobre la
5. porción de canalización de retorno entre dicho depósito-tampón y el generador de vapor ya citado hallándose más bajo que dicho depósito-tampón para impulsar los condensados dentro de dicho generador de vapor, con el fin de realizar una recuperación y una reintroducción directa de los condensados en circuito cerrado.
10. 14^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según la reivindicación 13^a, caracterizado porque cada depósito-tampón ya citado comprende un órgano de purga de aire de mando automático y/o manual.
15. 15^a. Sistema de producción y distribución de vapor, según el conjunto de al menos una cualquiera de las reivindicaciones 6^a a 10^a, y de por lo menos una cualquiera de las reivindicaciones 11^a a 14^a, caracterizado porque al menos cada porción de circuito derivada, comprendiendo un aparato de intercambio térmico ya
20. citado y sus ramificaciones con preferencia toda la porción de circuito aguas arriba del depósito-tampón ya citado está constantemente aislada de manera permanente del medio ambiente o de la atmósfera exterior por la ausencia de todo purgador de
25. aire.
- 30.

16ª. SISTEMA DE PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE VAPOR.

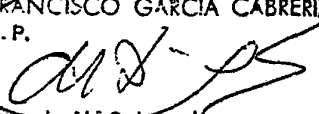
Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de veintiseis hojas, escritas a máquina, por una sola cara y dibujos.

Madrid, 15 NOV. 1974

PIERRE, EUGÈNE REGAMEY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.


Firmado en el momento de la entrega

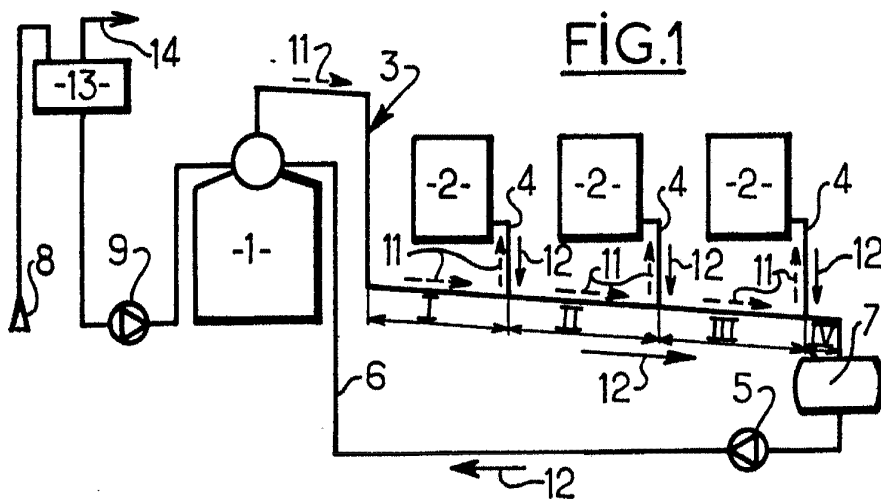


FIG. 1

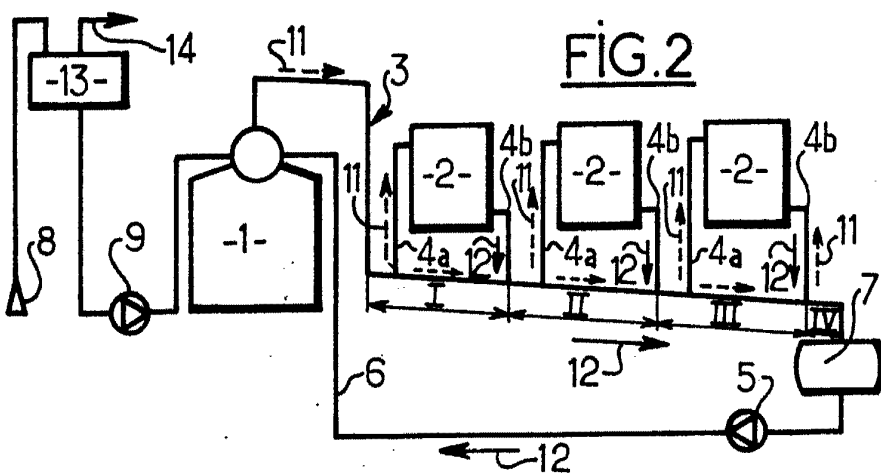


FIG. 2

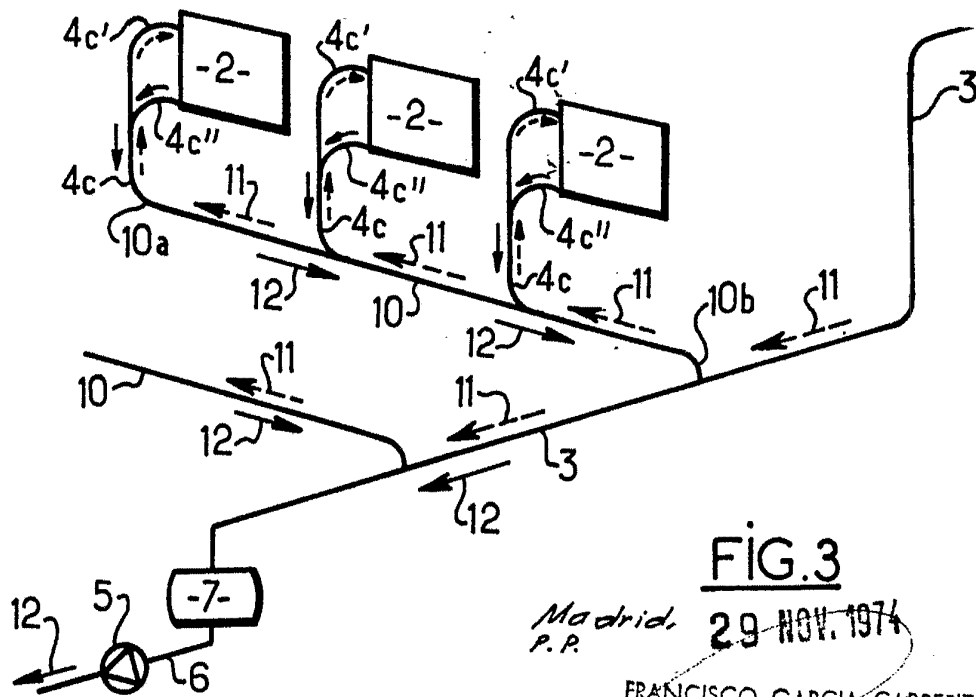


FIG. 3

Escala variable

Madrid, P.P.

29 NOV. 1974

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera