

AM/

Caso P. 165.



27 JUN 1915

166817 166817

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

LA MONT KESSEL HERPEN & Co. KG. - domiciliada en BERLIN
(Alemania)

por:

" Generador de vapor con calefacción indirecta "

-----:OOO:-----

M e m o r i a D e s c r i p t i v a.

Para la producción de vapor por calefacción indirecta se emplea un fluido de caldeo a alta presión que se calienta y en parte se evapora por la acción de los gases de combustión y luego el vapor así producido pasa a unos aparatos especiales de cambio térmico en los cuales se condensa, cedien-



do calor al líquido que se ha de vaporizar. En los generadores de vapor de este tipo ya conocidos, el fluido de calefacción circula en circuito cerrado ya sea por gravedad, o ya por medio de una bomba de circulación.

5 En las calderas de este tipo en las que se utiliza la circulación natural o por gravedad, concurren las mismas condiciones de circulación insegura que en las calderas normales con circulación natural, es decir que al variar la carga o cantidad de vapor exigida a la caldera, puede suceder que en
10 ciertas zonas de temperatura se invierta la circulación o se paralice por completo.

 En calderas de calefacción indirecta con circulación forzada para mantener el consumo de fuerza de la bomba de circulación dentro de límites económicamente admisibles,
15 la producción de vapor en cada tubo tiene que estar amoldada a la caída de presión admisible. De esto resulta la necesidad de conectar en paralelo un gran número de tubos y con ello surgen las conocidas dificultades para distribuir uniformemente el fluido de caldeo por todos los tubos en relación con la calefacción y en cualquier grado de carga. La inseguridad de la distribución citada lleva consigo el empleo de un exceso de agua relativamente grande con respecto a la cantidad de vapor generada.
20

 Además, es ya conocido el empleo de vapor recalentado como fluido de caldeo para la calefacción indirecta del agua o líquido que se ha de vaporizar. Este vapor recalentado, cede su calor de recalentamiento en unos aparatos especiales de intercambio térmico. En este caso, están conectados en serie alternativamente varios elementos que absorben y ceden calor.
25 El fluido de caldeo está a menos presión que el agua que se vaporiza; de modo que no puede condensarse en los elementos que ceden calor. La desventaja de esta producción indirecta de vapor estriba en el gran volumen del fluido de caldeo, de modo que es necesario un gran número de elementos tubulares, y ade-
30



más en que para los elementos tubulares que absorben calor, debe emplearse un material especialmente resistente al calor y por consiguiente caro. A esto hay que añadir, que la transmisión térmica con vapor recalentado es considerablemente peor que con agua hirviendo y en su consecuencia para la misma producción de vapor se requiere una superficie de calefacción mucho mayor.

En la presente invención se evitan estos inconvenientes en la producción indirecta de vapor.

Conforme a esta invención, para generar vapor por calefacción indirecta se hace que el fluido de caldeo circule por unos elementos tubulares conectados en serie los cuales comprenden elementos que absorben calor y elementos que ceden calor, dispuestos en sucesión repetidas veces. La mezcla de vapor y de agua producida en un elemento que absorbe calor, cede su calor de vaporización en un elemento de cesión de calor dispuesto en la cámara de agua del depósito, condensándose allí de nuevo el vapor que contenida. Este proceso se repite varias veces en el circuito del fluido de caldeo. Al condensarse de nuevo continuamente el vapor producido, el volumen del fluido de caldeo no aumenta a pesar de calentarse cada vez más. Por esta razón los elementos por los que pasa el fluido de caldeo pueden estar constituidos por relativamente pocos tramos de tubos, pero muy largos, dispuestos en tal forma que todos los tramos de tubos pasen por todas las zonas térmicas del generador de vapor.

Con circulación natural se obtienen en un generador de vapor, construido con arreglo a esta invención, unas condiciones de circulación en los pocos tramos de tubos, completamente significativas y claras. Puede suceder que al variar la carga, ocurra, por ejemplo que se paralice o se invierta la circulación. Aun mayor es la ventaja en generadores de vapor con circulación forzada. Los pocos tramos de tubos pueden montarse fácilmente en tal forma que en cualquier grado de carga absorban más o menos el mismo calor; de modo que la distribución del fluido de caldeo en los distintos tramos de tubos no ofrece ninguna



dificultad. Hay que añadir a esto, que según el procedimiento propuesto, se mejora considerablemente la estabilidad de la circulación, de modo que con una calefacción sensiblemente igual de los tramos de tubos, no puede ocurrir que en un tubo surja un sobrecalentamiento continuamente y en el otro una evaporación, por cuanto en las superficies de calefacción que ceden calor solo por condensación del vapor puede efectuarse una cesión de calor considerable y de este modo al calentarse tiene que producirse una vaporización porque en otro caso no se produciría cesión de calor.

A continuación se describirá la invención a base de los ejemplos de ejecución que representan las figuras 1 á 4.

La figura 1 representa en sección longitudinal un generador de vapor con calefacción indirecta y circulación forzada del agua o fluido de caldeo. El tambor de vaporización en donde se genera el vapor de trabajo mediante la calefacción indirecta del agua o líquido que se ha de vaporizar está designado por -1-. La bomba -2- impulsa el fluido de caldeo, preferentemente de agua, por un serpentín o circuito de tubos cerrado -3-, que comprende elementos tubulares absorbentes de calor conectados en serie -4-, -4'-, -4''-, etc. e intercalados entre ellos, otros elementos tubulares -5-, -5'-, -5''-, etc. que ceden calor. En cada uno de los elementos -4-, -4'-, -4''- se evapora el agua de caldeo con más o menos intensidad y la mezcla de vapor y de agua se condensa de nuevo en los elementos tubulares -5-, -5'- -5''-, dispuestos en el tambor de vaporización -1-. En este proceso, el agua de caldeo cede su calor de vaporización al agua contenida en el tambor de vaporización, y pasa luego a los elementos siguientes de absorción y de cesión de calor y así sucesivamente. Después del último elemento de absorción de calor, el agua de caldeo vuelve a la bomba. El número de elementos conectados en serie depende de la potencia del generador de vapor como asimismo de la caída de presión admisible en el circuito de tubos cerrados -3-. Pueden conectarse en paralelo varios



5 circuitos de tubos. Para dimensionar los elementos -5-, -5'-
-5"-, es importante la sobrepresión del fluido de caldeo con
respecto a la presión del vapor de trabajo. La superficie de
calefacción de los elementos tubulares -5-, -5'-, -5"- puede
ser tanto más pequeña cuanto mayor sea la diferencia y vice-
versa.

El agua de alimentación es inyectada en el gene-
rador por el orificio -6- y el vapor de trabajo producido sale
por -7-.

10 En el circuito del agua de caldeo se ha interca-
lado un acumulador -8- cuya cabida equivale por lo menos a
la del circuito con los elementos -4-, -4'- y -4"-.... y
-5-, -5'- -5"-.... El acumulador -8- comunica por arriba por
la tubería -9- con la cámara de vapor del tambor -1-. En la
15 tubería -9- están intercaladas la válvula de paso -10- y la de
retención -11-. En la cámara de vapor del acumulador -8- hay
un serpentín de refrigeración -12- que puede cerrarse por la
válvula -13-. Esta disposición posibilita compensar las fugas
eventuales de agua de caldeo, en el circuito en la forma si-
20 guiente:

Si el nivel del agua en el acumulador -8- ha ba-
jado demasiado, entonces en períodos de poca carga, por ejemplo,
en los paros del servicio, se abren las válvulas -10- y -13-.
Entonces fluye por el serpentín -12- agua fría. Por la conden-
25 sación en la cámara de vapor del acumulador -8-, baja entonces
la presión del agua de caldeo por debajo de la presión de ser-
vicio en forma tal que la válvula de retención -11- se abre y
en consecuencia pasa vapor procedente del tambor de evaporación
-1- y por la condensación de este vapor, el nivel del agua en
30 el acumulador -8- sube hasta que se haya compensado por comple-
to la pérdida de agua. Entonces se vuelven a cerrar las vál-
vulas -10- y -13-.

En la ejecución descrita, un elemento -4a- de
los tubos que absorben calor se halla situado en la parte
35 superior del conducto de gases de combustión -16- detrás del



recalentador -15-, en el que se recalienta el vapor de trabajo.

En la ejecución, según la figura 2, el vaporizador -1- está construido como una caldera tubular de tubos de humos. Para más claridad, no se han trazado del todo los tubos -17-.

5 Los elementos -4-, -4'-, -4''-... que absorben calor, del circuito -3-, están dispuestos en este caso como tubos de enfriamiento del hogar. Los elementos -5-, -5'-, -5''-, intercalados en serie entre ellos y que ceden calor, se hallan situados en la cámara de agua del vaporizador -1-.

10 Las barras de la parrilla plana -18- pueden ser del tipo hueco e ir conectadas al circuito del agua de caldeo. Este sistema tiene la ventaja de que la sección de paso puede ser relativamente pequeña ya que no es posible que se formen incrustaciones interiores, de modo que las barras de la parrilla a pesar del enfriamiento son también de dimensiones reducidas quedando suficiente sección libre para el paso del aire.

15 Para ahorrar sitio en lo posible, los elementos -5-, -5'-, -5''- pueden estar contruidos en espiral.

Otro tipo con el cual se ahorra sitio, lo representa la figura 3. La mezcla de vapor y agua de caldeo fluye en este caso por el tubo -19- al tambor de vaporización -1-. Dentro del tambor -1- y en la cámara de agua del mismo, se dispone en prolongación del tubo -19- un tubo -20- provisto de cierto número de agujeros pequeños y que está envuelto por una camisa tubular exterior -5-. A esta camisa tubular -5- está unida la tubería de retorno -21-. La mezcla de vapor y agua que sale por los agujeros del tubo -20- choca contra la pared interior de la camisa tubular -5-, en donde se condensa el vapor.

20
25
30 Para producir vapor lo mas seco posible, puede ser conveniente subdividir la superficie de cesión de calor y distribuirlo todo lo posible dentro del agua del tambor -1-. Para esta ejecución la figura 4 es un ejemplo. La tubería de entrada -19- se bifurca en este caso en cuatro tubos



-22- de menor diámetro, los que en el extremo opuesto se reúnen desembocando en el tubo de retorno -21-. Los tubos intermedios -22- están unidos a los tubos de entrada y salida -19- y -21- en forma que puedan soltarse por medio de unos manguitos ros-
5 cados -23-; de modo que pueden cambiarse fácilmente o bien limpiarse de las incrustaciones.

En forma análoga a la vaporización puede efectuarse también el calentamiento previo del agua o líquido de trabajo de calefacción indirecta.

10 En vez de agua, pueden adoptarse como fluido de caldeo otros líquidos que tengan una elevada temperatura de vaporización. El empleo de mercurio o una mezcla de difenilio, por ejemplo, tiene la ventaja de que estos líquidos se vaporizan ya a una presión relativamente baja, con alta temperatura;
15 y en consecuencia la circulación del fluido de caldeo se efectúa a baja presión.

El objeto de esta invención permite secar del modo mas sencillo el vapor de trabajo con ayuda del fluido de caldeo como representa la figura 5. Con este objeto se ha dis-
20 puesto en el tambor de vaporización -1-, un tubo de toma de vapor -24-. Este tubo -24- lleva un serpentín -25- por el que circula el fluido de caldeo. Así se vaporizan las partículas de agua arrastradas eventualmente por el vapor; de modo que en su consecuencia no puede abandonar el tambor -1- más que vapor seco.

25 Debido a la elevada temperatura del fluido de caldeo, es posible asimismo regular la temperatura del vapor recalentado como puede apreciarse en la figura 6. En la tubería de vapor -26-, se ha dispuesto un depósito -27- con un serpentín -28- en su interior, por el cual circula el fluido de
30 caldeo. En este depósito, se recalienta total o parcialmente, el vapor de trabajo antes de que pase al verdadero recalentador -15-. La cantidad de vapor que pasa por el depósito -27-, se regula en dependencia de la temperatura final del vapor recalentado abriendo más o menos la válvula -29-. El vapor no



recalentado previamente pasa al recalentador -15- por la tubería -31- que puede obturarse más o menos por la válvula -30-.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 5 1) Generador de vapor con calefacción indirecta por medio de un fluido de caldeo, caracterizado porque el circuito del fluido de caldeo comprende elementos tubulares que absorben calor y que ceden calor, dispuestos alternativamente en serie, repetidas veces, en el sentido de la corriente, de manera
- 10 que el fluido de caldeo se vaporiza parcialmente en los elementos que absorben calor (4, 4', 4"...) y el vapor producido se condensa en los elementos que ceden calor (5, 5', 5"...).
- 2) Generador de vapor, según la reivindicación 1, caracterizado por una bomba de circulación (2) que impulsa
- 15 el fluido de caldeo por el circuito (3).
- 3) Generador de vapor, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque en el circuito (3) del fluido de caldeo hay intercalado un acumulador (8) entre el último elemento que cede calor y la bomba de circulación (2).
- 20 4) Generador de vapor según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito (3) del fluido de caldeo, está constituido por varios serpentines o tramos de tubos paralelos.
- 5) Generador de vapor, según la reivindicación
- 25 3, caracterizado porque el acumulador (8) comunica con la cámara de vapor del tambor de vaporización (1) y está dotado de un serpentín de refrigeración (12).
- 6) Generador de vapor, según la reivindicación
- 30 1, caracterizado porque la parrilla está enfriada por el fluido de caldeo.
- 7) Generador de vapor, según la reivindicación 1, caracterizado porque en el tambor de vaporización (1) se ha dispuesto un tubo de toma de vapor (24), el cual para secar el vapor, vá provisto de un serpentín (25) por el que



circula el fluido de caldeo.

8) Generador de vapor, según la reivindicación
1, caracterizado por comprender un depósito (27) calentado por
el fluido de caldeo, por el cual se hace pasar una cantidad de
5 vapor, regulable en dependencia de la temperatura final del va-
por recalentado, con objeto de obtener un recalentado previo.

9) Generador de vapor con calefacción indirecta.
Esta memoria consta de nueve páginas, escritas
por una sola cara.

BARCELONA 27 de Junio de 1944.

P. A.

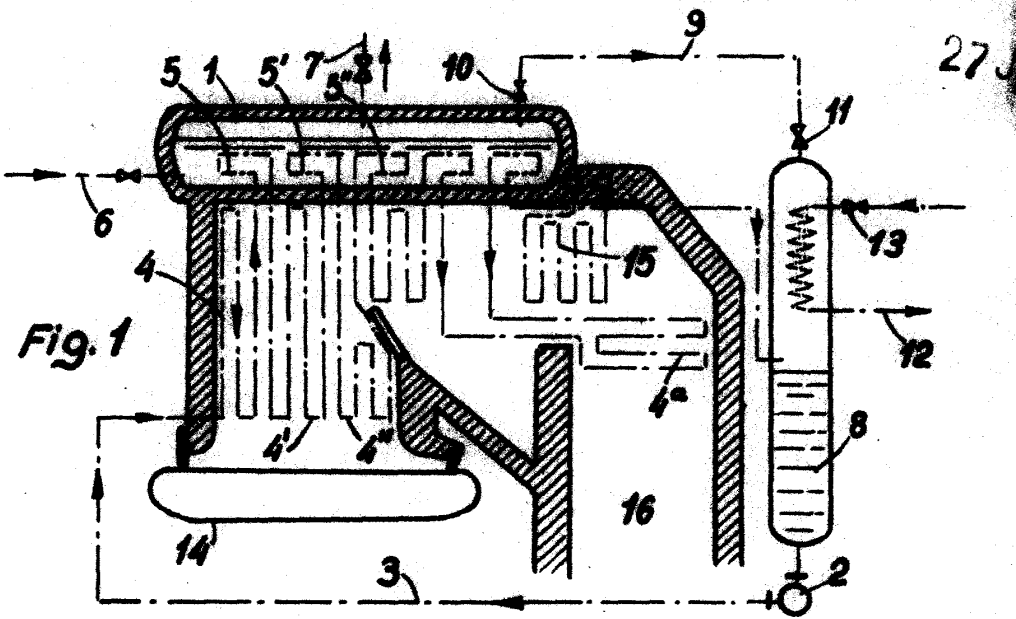


Fig. 1

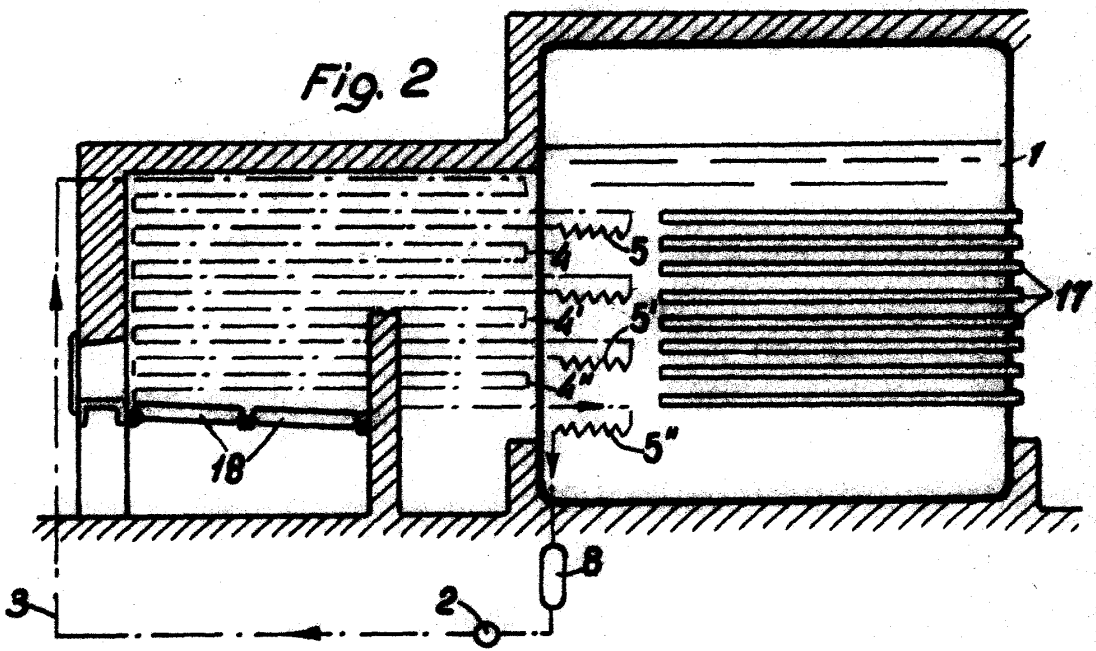


Fig. 2

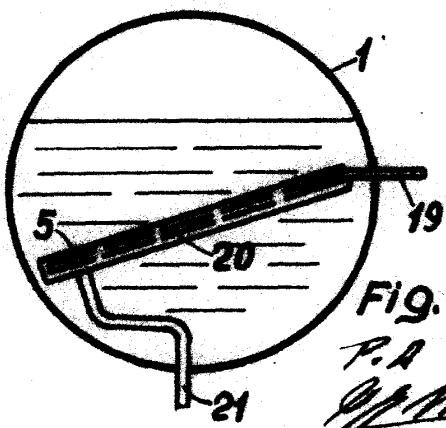


Fig. 3

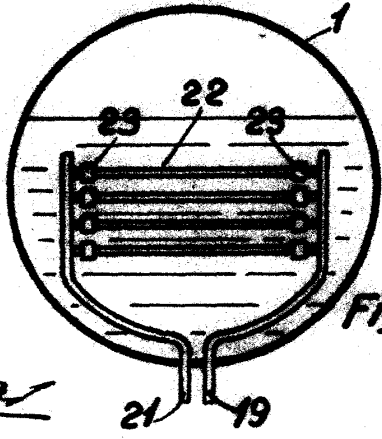


Fig. 4

P.A.
[Signature]

166817²⁷

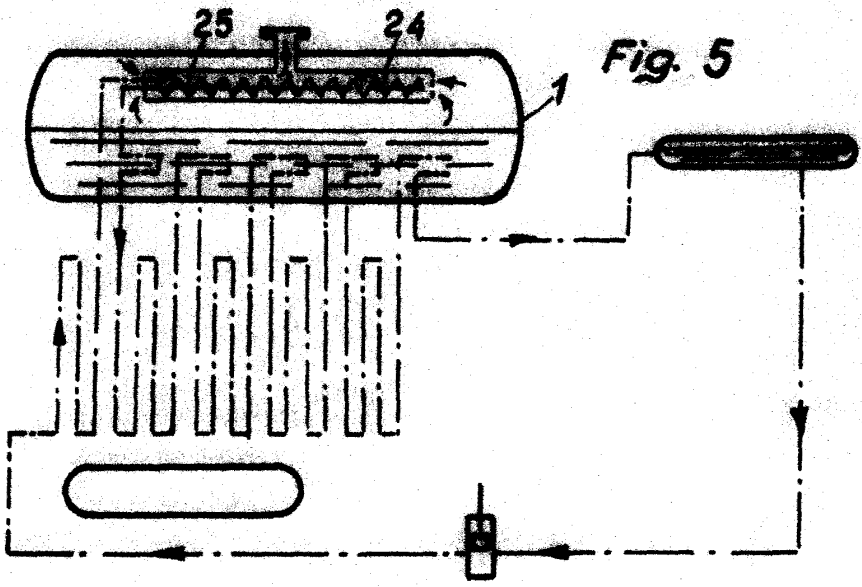


Fig. 5

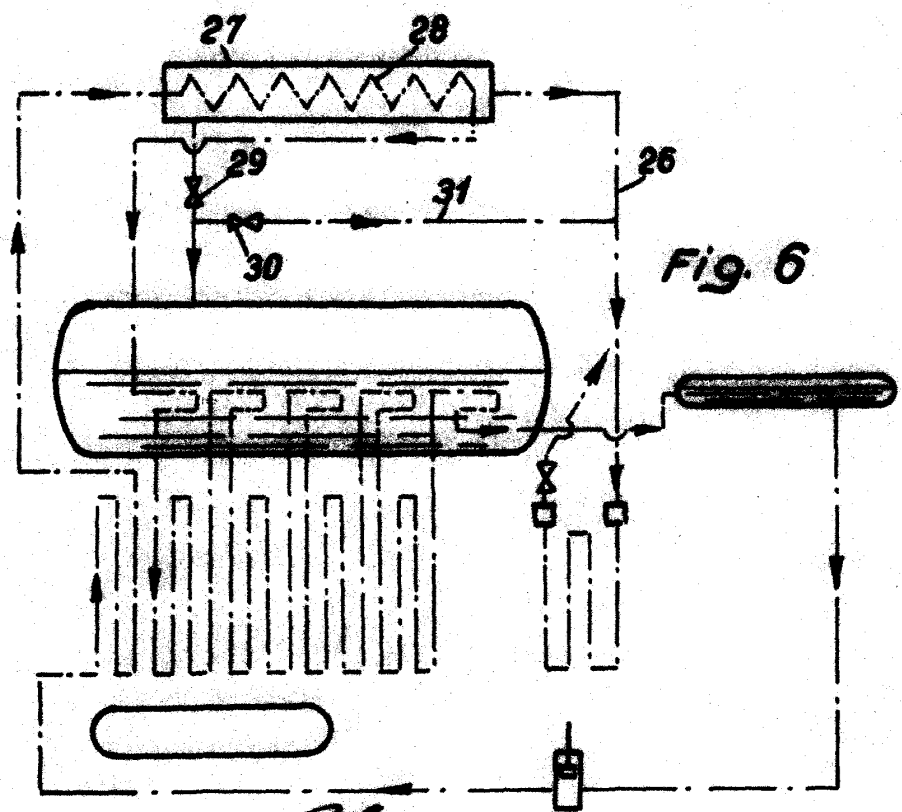


Fig. 6

P. R.
[Signature]