



345484

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

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: COMBUSTION ENGINEERING, INC.

Residencia: Prospect Hill Road, WINDSOR,
Connecticut, Estados Unidos.

Enunciado: "UN GENERADOR DE VAPOR".

Prioridad: De la solicitud de patente estado
unidense No. 582,599 del 28 de
septiembre de 1.966.

ES.



345484

1 El presente invento se refiere generalmente a gene-
radores de vapor del tipo de caldera y tubos en los cua-
les el calentamiento de fluido bajo la forma de líquido
o de gas de alta temperatura, sirve para transmitir ca-
5 lor a un líquido y/o un vapor por medio de una transmi-
sión indirecta de calor. Más particularmente, el presen-
te invento se refiere a un aparato generador de vapor
de un nuevo tipo, que sirve para producir vapor sobrecal-
entado, realizándose todas las etapas del proceso tales
10 como precalentamiento de líquido, evaporación y separa-
ción, conjuntamente con el sobrecalentamiento del vapor,
dentro de un recipiente único.

 Los generadores de vapor del tipo de caldera y tu-
bos, han sido reconocidos durante mucho tiempo como me-
15 dios eficaces para realizar la transmisión indirecta del
calor, a partir de un fluido de alta temperatura, a un
líquido, para transformar este último en vapor. La uti-
lización de unidades de este tipo ha sido encontrada es-
pecialmente conveniente cuando el espacio disponible es
20 limitado. Su utilización, sin embargo, ha sido limita-
da normalmente a las instalaciones que sirven para pro-
ducir vapor saturado, debido al hecho de que los genera-
dores de vapor de diseño conocido hasta la fecha, eran
incapaces de producir cantidades aceptables de vapor so-
25 brecalentado sin un aumento exagerado del tamaño de la
unidad y el consiguiente aumento de coste. Por medio
del presente invento, se provee un generador de vapor
de proporciones compactas, que sirve para producir con
eficacia grandes cantidades de vapor sobrecalentado.
30 Esto se realiza por medio de un recipiente vertical alar



345484

1 gado, dispuesto para funcionar con un espacio superior de
vapor y adaptado para encerrar un haz de tubos de calen-
tamiento que sirven para conducir el fluido. Unos dispo-
sitivos de placa, separados concéntricamente de la pared
5 del recipiente, rodean el haz de tubos en la parte infe-
rior de la unidad para formar una cámara interior de
producción de vapor, en la cual se transfiere el calor
procedente de los tubos de calentamiento de fluido a la
masa de líquido, y un pasaje exterior de tubo de descen-
10 so que sirve para que recircule el líquido hacia la cá-
mara productora de vapor. Los tubos del haz de tubo se
extienden en el espacio de vapor dispuesto en la parte
superior del recipiente y están dispuestos de manera que
realicen un intercambio calorífico con el vapor produ-
15 cido en la cámara generadora de vapor. El aparato sepa-
rador dispuesto para extraer el líquido de la mezcla
vapor-líquido producido en la cámara de generación de
vapor y dispuesto de manera que ocupe un espacio mínimo
en el recipiente, está situado en el recorrido del flui-
do entre la cámara generadora de vapor y el espacio de
20 vaporización. El aparato separador tiene la forma de
un cerco anular cuya dimensión lateral mínima es tal
que puede situarse convenientemente, por fuera del dispo-
sitivo de placa que forma el pasaje de tubo de descenso
y sustancialmente en alineación con este pasaje, elimi-
25 nando por este motivo la necesidad de un espacio en la
parte alta para montar separadores de diseño convencio-
nal dentro del recipiente.

El tamaño de la unidad y por consiguiente el cos-
30 te de producción del generador de vapor del presente in-



345484

1 vento, está reducido más todavía debido a unos medios
que soportan las planchas de tubos constituidos por los
numerosos tubos que conducen el fluido de calentamiento
a través de la unidad. En los generadores de vapor
5 de diseño conocido hasta la fecha, estos elementos eran,
necesariamente, construidos con un espesor considerable,
a fin de que puedan resistir a los grandes esfuerzos
a los cuales están sometidos por la importante diferencia
de presión de fluido entre el fluido de calentamiento,
10 en un lado y el fluido vaporizable, en el otro.
El presente dispositivo incluye unos medios para soportar
estos elementos entre sus extremidades a fin de reducir
su longitud no soportada. Con esta reducción de la longitud
no soportada, se aumenta considerablemente
15 la resistencia de las planchas de tubos, permitiendo por
este motivo el uso de elementos con un espesor considerablemente
reducido y por consiguiente de precio de construcción inferior.
Estos dispositivos constituyen un dispositivo de conducción
rígido que sirve para
20 transmitir el fluido y que se extiende sobre la longitud
del haz de tubos y cuyas extremidades están sujetas a las
extremidades de los elementos de cierre que cooperan con las
planchas de tubos, para formar los compartimientos de entrada
y de salida de fluido de calentamiento. Las planchas de tubos,
25 a su vez, están sujetos en su punto central al conducto,
por lo cual se transfiere una gran parte de los esfuerzos,
a los cuales están sometidos, a través del tubo, a las paredes
del recipiente y se reduce el espesor requerido de los elementos.

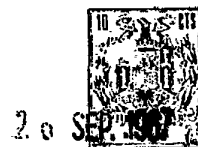
30 Según el invento, se provee un generador de vapor.



345484

1 del tipo de calderas y tubos, que incluye un recipiente
vertical alargado provisto de un espacio superior de va-
por, un haz de tubos conductores de fluido que llenan
una parte sustancial de la zona transversal de dicho re-
5 recipiente, unos medios para suministrar el fluido de ca-
lentamiento a dichos tubos, unos dispositivos separado-
res de vapor-líquido, incluyendo dicho generador de va-
por una cámara de producción de vapor interior y un pa-
saje exterior de tubo de descenso, formado por un dispo-
10 sitivo de placa que rodea dicho haz de tubos y que ha es-
tá separado concéntricamente, dentro de la pared de dicho
recipiente; unos medios de entrada para suministrar lí-
quido vaporizable a dicha cámara productora de vapor;
unos medios de entrada para suministrar fluido de ca-
15 lentamiento a dichos tubos, estando dicho separador va-
por-líquido dispuesto anularmente, por dentro de la pa-
red de dicho recipiente y por fuera de dicha cámara pro-
ductora de vapor y a un nivel situado entre dicho pasa-
je de tubo de descenso y dicho espacio superior de vapor;
20 comunicando el interior de dicho separador con dicha cá-
mara generadora de vapor y dicho pasaje de tubo de des-
censo, respectivamente, y estando provisto de un dispo-
sitivo de salida de vapor que une dicha parte interior
con dicho espacio de vapor.

25 El presente invento incluye también un aparato se-
parador vapor-líquido, para extraer el líquido de la mez-
cla vapor-líquido y que incluye una tubería provista de un
dispositivo de entrada de admisión de la mezcla y un dis-
positivo de salida para la extracción del vapor, en el
30 cual dicho tubo tiene una forma alargada con dicho ele-



545484

1 mento de entrada en una de sus paredes y en el cual di-
cho tubo incluye una pared en forma de arco, que consti-
tuye una cámara de turbulencia separada de dicho dispo-
5 sitivo de entrada, unas aberturas en dicha pared en for-
ma de arco para la descarga del líquido procedente de di-
cha cámara de turbulencia, unos pasajes que conectan di-
cho dispositivo de entrada y dicha cámara de turbulen-
cia, unos pasajes que unen dicho medios de descarga a
10 gran velocidad de la mezcla en dicha cámara de turbulen-
cia tangencialmente a la pared de ésta, por lo cual el
líquido está separado, por fuerza centrífuga, de la mez-
cla, y un conducto alargado, dispuesto verticalmente
que se extiende substancialmente a lo largo de dicho tu-
bo para conducir el vapor separado hacia arriba a par-
15 tir de dicha cámara de turbulencia hasta dicho disposi-
tivo de salida de vapor.

A fin de que se pueda entender el invento, éste se describirá ahora haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20 - La figura 1 es una sección vertical de un genera-
dor de vapor que constituye un modo de realización del invento;

- La figura 2 es una sección horizontal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

25 - La figura 3 es una sección horizontal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1;

- La figura 4 es una representación isométrica parcial del aparato de separación según el invento;

30 - La figura 5 es una sección vertical del aparato separador de la figura 4;



345484

- 1 - La figura 6 es una vista en elevación de la parte superior del separador de la figura 5;
- La figura 7 es una vista en elevación de un cartucho separador secundario según el invento;
- 5 - La figura 8 es una sección en planta del cartucho separador de la figura 7;
- La figura 9 es una sección horizontal parcial tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 1, y
- La figura 10 es una sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 1.
- 10
- Haciendo ahora referencia a la figura 1, la unidad generadora de vapor 11 incluye un recipiente de presión 12 alargado dispuesto verticalmente, que tiene una sección transversal circular que comprende una cabeza inferior hemisférica 14 y una cabeza superior 16 en forma de plato que cierra sus extremidades. Se obtiene el
- 15 acceso a la parte interior del recipiente a través de unos registros de visita 18 y 20 en las respectivas cabezas de cierre. El dispositivo de placa, que incluye
- 20 la placa cilíndrica 22, está asegurado concéntricamente a la pared del recipiente 12 a fin de formar una cámara interior 24 de generación de vapor y un pasaje anular exterior de tubo de descenso 26. Tal y como se representa, la extremidad inferior de la placa cilíndrica
- 25 22 está separada de la parte inferior de la cámara de generación de vapor 24, de forma que se establezca una comunicación de fluido entre la cámara y el pasaje de tubo de descenso. La parte superior de la cámara de generación de vapor, está cerrada por medio de una
- 30 placa 28 dispuesta horizontalmente, la cual está espa-



345484

1 ciada verticalmente respecto a la parte superior del re-
recipiente 12, de forma que existe un espacio de vapor 30
en ésta. Una boquilla de salida de vapor 32 está sujeta
a la cabeza superior 16 en comunicación con el espacio
5 de vapor 30 para conducir el vapor generado en la unidad
hasta su punto de utilización. Dentro del recipiente 12
están dispuestos unos tubos verticales alargados 34 so-
portados lateralmente por las placas 35 (figura 9), los
cuales están adaptados para conducir el fluido de calen-
10 tamiento, y que se extienden entre los grupos de tubos
inferiores y superiores 36 y 38, a través de la cámara
de generación de vapor 24 y dentro del espacio de vapor
30. Las placas 35, tal y como se ve en la figura 9, es-
tán provistas de aberturas 37 que sirven para el paso de
15 los tubos 34 y de unas aberturas 39 más pequeñas, que
sirven para la circulación vertical del fluido a través
de ellas. El grupo inferior de tubos 36 forma parte in-
tegrante de la pared del recipiente 12 y constituye,
en combinación con la cabeza inferior 14, una cámara 40
20 de salida de fluido de calentamiento. Una boquilla 42
está sujeta a la cabeza 14 y sirve para conducir el flui-
do de calentamiento procedente de la cámara 40. El gru-
po superior de tubos 38 está situado verticalmente, a una
cierta distancia del grupo inferior de tubos 36 y es del
25 tipo "flotante" que tiene su borde exterior periférico
separado de la pared del recipiente 12. Una sección de
pared 44 en forma de plato, está sujeta alrededor del
borde periférico del grupo de tubos 36 y coopera con és-
te para formar una cámara 46 de entrada de fluido de
30 calentamiento. El acceso a la cámara 46 está provisto



345484

1 por un registro de visita 48 dispuesto en la sección de
pared 44.

5 Un dispositivo de conducción, dispuesto axialmente,
que sirve para conducir el fluido de calentamiento, se
extiende entre las cámaras de entrada y de salida de
10 fluido 46 y 40, respectivamente. El dispositivo de con-
ducción se representa aquí construido en tres secciones
alineadas axialmente 50, 52 y 54. La sección 50 es un
elemento cilíndrico rígido alargado que se extiende a
través del haz de tubos 34 y está encerrado por él, cu-
15 yo elemento está conectado en cada una de sus extremi-
dades con las superficies opuestas de los grupos de tu-
bos 36 y 38. Unas aberturas están realizadas en los
respectivas planchas de tubos para dejar paso al fluido
a través de ellas. La sección 52 es un elemento cilín-
20 drico de un espesor algo mayor que la sección 50 y que
está dispuesto dentro de la cámara 40 de salida de flui-
do y que comunica con la sección 50 a través de la aber-
tura 56 en la plancha de tubos 36. Las extremidades del
elemento están sujetas integralmente entre la superfi-
cie inferior de la plancha de tubos 36 y el cierre de la
extremidad inferior 14, realizando así un soporte ver-
25 tical, aproximadamente en el punto central del grupo de
tubos. La extremidad inferior del elemento 52 se ter-
mina en una boquilla abierta 59 adaptada para conectar-
se con la fuente de fluido de calentamiento, a fin de
suministrar fluido de calentamiento a la unidad. La
sección 54 es igualmente un elemento cilíndrico de es-
pesor mayor que la sección 50 y está dispuesta dentro
30 de la cámara de entrada de fluido de calentamiento 46

345484

26



1 con sus extremidades unidas y formando soporte entre la
superficie superior de la plancha de tubos y la sección de
pared en forma de arco 44. Unas aberturas 60 repartidas
a lo largo de la circunferencia, están dispuestas en la
5 sección 54 a fin de establecer una comunicación de flui-
do entre el dispositivo de conducción y la cámara 46.
Por consiguiente, gracias al dispositivo descrito, el
sistema de conducción, que puede ser realizado alterna-
tivamente por un solo elemento en lugar de un elemento
10 de tres secciones representado aquí, sirve para proveer
un soporte vertical a las planchas de tubos sobre su eje
reduciendo así su longitud lateral no soportada. Esta
reducción de la longitud no soportada, tiene por conse-
cuencia que el espesor de la plancha de tubos requerido pa-
15 ra soportar los esfuerzos a los cuales la plancha de tubos
está sometida, es muy reducido, con la consiguiente re-
ducción del coste de fabricación de la plancha de tubos.

El líquido vaporizable está suministrado a la uni-
dad mediante una pluralidad de conductos 62 de alimenta-
20 ción de agua en forma de arco. Estos conductos tienen
extremidades cerradas y están situados, tal y como se
representa, dentro del pasaje de tubo de descenso 26.
Unas aberturas, dispuestas a lo largo de la superficie
inferior de los conductos y que sirven para descargar
25 el líquido con el pasaje 26, están conformadas de ma-
nera que hacen que el líquido que entra, salga de los
conductos 62 en forma de pulverización de manera que
se exponga una superficie de líquido mayor al vapor pre-
sente en el pasaje de tubo de descenso 26 por encima
30 del nivel del líquido en éste. De esta manera, una par-



345484

1 te del vapor se condensa y sirve así para precalentar el
líquido cuando entra en el pasaje. La conexión de los
conductos 62 a la fuente de alimentación de agua, está
realizada por medio de boquillas 64 que atraviesan la pa-
5 red del recipiente 12 a fin de conectarse con los conduc-
tos.

Un espacio 66 de separación vapor-líquido, está rea-
lizado anularmente, alrededor de la pared del recipiente
12 y radialmente en la parte exterior de los tubos 34.
10 Dentro del espacio 66, está dispuesto un separador de
forma anular 68 adaptado para separar en sus partes com-
ponentes la mezcla de líquido y de vapor producida en la
cámara generadora de vapor 24. El líquido separado, con-
juntamente con una parte limitada del vapor utilizada
15 para el precalentamiento del líquido, está descargado en
el pasaje de tubo de descenso 26 y la mayor parte del va-
por separado pasa en intercambio de calor con la parte
de los tubos 34 situados en el espacio de vapor 30 don-
de están sobrecalentados antes de pasar a través de la
20 boquilla de salida de vapor 32. El aparato separador
68 incluye un tubo de hoja de metal anular sujeto a la
pared del recipiente 12 por ejemplo por medio de sopor-
tes 70 e incluye una placa superior 72 y una pared fron-
tal alargada 74 dispuesta verticalmente. La pared fron-
25 tal 74 está provista de aberturas de entrada dispuestas
sobre una circunferencia y alargadas en el sentido ver-
tical 76, las cuales están adaptadas para comunicar con
la cámara de producción de vapor 24. La parte inferior
del tubo está provista de una cámara de turbulencia 78
30 formada por una superficie de pared de forma toroidal 80.



345484

1 La superficie de pared 80 en su parte inferior, contiene
unas aberturas 82 que tienen un tamaño tal que dejan pa-
sar el líquido que sale y una porción reducida de vapor
5 procedente del separador en el pasaje de tubo de descen-
so 26. Unas placas 84 y 86 convergentes hacia abajo, co-
nectan las aberturas de entrada 76 con la cámara de tur-
bulencia 78, cuyas placas forman los lados opuestos de
unos pasajes dispuestos circunferencialmente 88. que tie-
nen una sección transversal que va disminuyendo, de for-
10 ma que se realice un aumento de la velocidad del fluido
que pasa a través de las aberturas de entrada 72, previa-
mente a su entrada en la cámara de turbulencia 78. En-
tre estos pasajes 88 y formando las paredes laterales
de éstos, se hallan unas placas verticales 90 y 92 que
15 cooperan con la pared frontal 74 para formar un conduc-
to de salida de vapor 94 dispuesto verticalmente. Las
extremidades inferiores de los conductos 94 se abren
en la cámara de turbulencia 78, mientras que sus partes
altas están unidas a la placa superior 72, alrededor
20 de unas aberturas realizadas en ella para conducir el
vapor separado de la mezcla hacia arriba, en las seccio-
nes de salida de vapor 98 formadas encima de la placa
superior 78. Tal y como se muestra, las placas trase-
ras 92 están opuestas de manera divergente, respecto a
25 las paredes frontales 74, de tal forma que los conduc-
tos 94 tengan una sección transversal hacia arriba que
va aumentando y que sirve para hacer que el vapor que
sale a través de ellos experimente una reducción de
velocidad y un aumento concomitante de presión antes
30 de entrar en la sección de salida de vapor 98.



345484

1 Las placas 84 que forman las paredes traseras de los
pasajes 88, están dispuestas cónicamente entre la parte
superior de la pared frontal 74 adyacente a las extremi-
5 dades superiores de la abertura de entrada 76 y el borde
trasero de la superficie de pared toroidal 80 a la cual
está sujeto en posición tangencial. La placa 84 está
provista de aberturas que dejan pasar los conductos 94.
Las placas de pasaje inferior 86 están unidas por solda-
dura entre la pared frontal 74 adyacente a las extremi-
10 dades inferiores de las aberturas de entrada 76 y una
barra o tubo de refuerzo anular 100 que se extiende
axialmente a través de la cámara de turbulencia 78.

Las secciones de salida de vapor 98 del aparato
separador, están formadas, por encima de la placa supe-
15 rior 72 alrededor de las aberturas 94 por medio de ele-
mentos verticales frontales y traseros de soporte 104
y 106, los cuales están sujetos a la superficie alta
de la placa superior y conectados por su parte supe-
rior a la placa de cubierta 108. Las extremidades in-
20 feriores de los soportes 104 y 106, están unidas entre
sí mediante placas verticales laterales, relativamente
cortas 110, que están dispuestas de manera que divergen
desde el borde interior hacia el borde exterior de la
placa superior 72, de manera que formen con los elemen-
25 tos de soportes frontales y traseros, una sección de sa-
lida de vapor 98 de sección transversal trapezoidal.
Los lados de la sección de salida de vapor 98, están ce-
rrados por unos secadores de vapor 112 desarmables, los
cuales están mantenidos en posición por unos perfiles
30 114 realizados en la placa de cubierta 108 y en los apo-



345434

1 yos 116 de las placas laterales 110. Los cartuchos seca-
dores sirven para eliminar cualquier humedad retenida en
las secciones de salida de vapor 98. En la forma de rea-
lización preferida, tal y como se ve en las figuras 7 y
5 8, los cartuchos secadores 112 incluyen una armadura 118
que rodea y encierra las extremidades de una pluralidad
de tiras onduladas 120 dispuestas a una cierta distancia
cerca la una de la otra y verticalmente, que forman unos
pasajes ondulados a través de los cuales el vapor debe
10 fluir cuando abandona las secciones de salida 98 y me-
diante los cuales la humedad está eliminada del vapor,
de una manera conocida. En variante las tiras onduladas
120 pueden ser sustituidas por una reja metálica fina
que sirve también para eliminar la humedad del vapor.

15 El líquido extraído por los cartuchos secadores
fluye desde la parte inferior de éstos hasta un pozo
colector de líquidos 122 realizado a lo largo del borde
periférico interior de la placa superior 72, mediante
un elemento angular anular continuo 124. El líquido
20 colectado en el pozo 122, está extraído de éste fluyen-
do por el borde periférico exterior de la placa superior
72 la cual, como se ve en las figuras 3 y 4, está lige-
ramente espaciada de la pared del recipiente. A partir
del borde de la placa 72, el líquido cae hacia abajo,
25 hasta un colector anular de líquido 126 (figura 5) forma-
do por las placas 128 y 130 que están sujetas a la pa-
red del recipiente y a la extremidad inferior del sepa-
rador. Los tubos de descarga de líquido dispuestos
circunferencialmente 132 abren en su extremidad superior
30 en el colector 126 y sirven para descargar el líquido



345434

1 reunidos en ellos, debajo del nivel del líquido, en el pa-
saje de tubo de descenso 26. Por medio de este dispo-
sitivo el vapor húmedo que se descarga a partir de las
aberturas 82 en la cámara de turbulencia 78, no puede
5 pasar en derivación del cartucho secador de vapor 112
ni descargarse en el espacio de vapor 30 llevando una
cantidad significativa de líquido.

Como se muestra en la figura 3, la disposición
trapezoidal de los lados de las secciones de salida de
10 vapor adyacentes 98, forma unos pasos divergentes ha-
cia dentro y radialmente 134 que se abren en el espa-
cio de vapor 30. El vapor exento de humedad que sale
de los cartuchos secadores 112, está dirigido a tra-
vés de los pasillos de vapor 134 en intercambio de ca-
15 lor con las extremidades superiores de los tubos 34
que ocupan el espacio de vapor 30. Las placas de de-
flexión 136 están sujetas a los tubos 34 y sirven para
dirigir el flujo de vapor de arriba para abajo, a tra-
vés de los tubos por lo cual se sobrecalienta antes de
20 pasar hacia la boquilla de salida de vapor 32.

Durante el funcionamiento de la unidad, un flui-
do calentado, por ejemplo petróleo, metal líquido, agua
o gas, entra en el generador de vapor 11 a través de
la boquilla de entrada 56 y fluye hacia arriba a tra-
25 vés del conducto cilíndrico 50 en la cámara de entrada
de fluido de calentamiento 46, a partir de la cual es
distribuido a través de los tubos 34 donde abandona su
calor antes de descargarse en la cámara de salida 40,
fuera de la boquilla 42. Al mismo tiempo el líquido
30 vaporizable penetra en la unidad a través de las boqui-



345484

1 llas de alimentación de agua 64 y está pulverizado en el
espacio por encima del nivel del líquido en el pasaje de
tubo de descenso 26. Aquí el líquido se pone en contac-
to con la cantidad limitada de vapor que penetra en el
5 espacio con la salida de líquido procedente de las aber-
turas 82 del aparato separador y se precalienta al con-
densarse el vapor. El líquido calentado pasa entonces
al cuerpo del líquido contenido en el pasaje 26. Debi-
do a la diferencia de densidad entre el líquido situado
10 en el pasaje de tubo de descenso 26 y la mezcla líquido-
vapor en la cámara de generación de vapor 24, el líqui-
do fluye hacia abajo en la primera y hacia arriba en la
última, estableciendo así una circulación de fluido den-
tro de la unidad. Mientras el líquido fluye en rela-
15 ción de intercambio de calor con los tubos 34, una par-
te de este líquido está transformado en vapor y la mez-
cla resultante fluye radialmente fuera de la extremidad
de vapor de la cámara de generación de vapor 24 hasta
dentro del aparato separador 68 a través de las abertu-
20 ras de entrada 70. La calidad de la mezcla líquido-va-
por producida en la cámara 24 y que pasa por las aber-
turas de entrada del separador 70, puede ser ajustada
controlando la admisión de la alimentación de agua a
la unidad, lo que cambia el nivel del líquido en el pa-
25 saje de tubo de descenso 26 y en la cámara de genera-
ción de vapor 24. Dentro del aparato separador, la
mezcla está dirigida hacia dentro por los pasajes 88
donde su velocidad aumenta antes de que se descargue
en la cámara de turbulencia 78. En la cámara de tur-
30 bulencia el líquido más pesado está lanzado por acción



345404

1 centrífuga hacia fuera, contra la superficie de pared to-
roidal 80 y descargado a través de las aberturas 82 en
el pasaje de tubo de descenso 26 donde se mezcla con el
agua de alimentación entrante. El vapor que abandona
5 la cámara de turbulencia 78 se dirige hacia arriba a tra-
vés de los conductos 94 donde su velocidad se reduce y
aumenta su presión. Pasa a continuación a las secciones
de salida de vapor 98 y a través de los cartuchos seca-
dores 112 en el conducto de vapor 134. A partir de los
10 conductos 134 el vapor secado fluye radialmente hacia
dentro en el espacio de vapor 30 y a través de los tu-
bos 34, donde extrae calor de los tubos. La cantidad
de calor extraído de los tubos y por consiguiente el
grado de sobrecalentamiento que se impone al vapor, de-
15 pende de la temperatura del fluido de calentamiento y
de la importancia de la superficie de calentamiento pro-
vista en el espacio 30. Por este motivo, las unidades
según el diseño actual, capaces de impartir unos grados
más o menos importantes de sobrecalentamiento al vapor
20 producido en la cámara de generación de vapor 24, pue-
den ser construidas con una cantidad mínima de cambios
en su configuración básica. Este cambio requiere prin-
cipalmente un ajuste de la longitud de los tubos 34 ex-
puestos en el espacio de vapor 30.

25 Al combinar, dentro de un recipiente único unos me-
dios para calentar el líquido vaporizable, unos medios
para evaporar el líquido, un aparato de separación mecá-
nica y unos medios para sobrecalentar el vapor, se ha
realizado una unidad más compacta que tiene muchas ven-
30 tajas sobre los aparatos conocidos hasta la fecha en la



345484

1 materia. Primeramente, el tamaño general del aparato es
reducido disminuyendo así la cantidad de espacio nece-
sario para acomodar la unidad. En segundo lugar, el
coste total de la unidad se reduce, puesto que se elimi-
5 na la necesidad de recipientes separados para los com-
ponentes individuales. En tercer lugar, se elimina la
necesidad de conectar tuberías entre los componentes,
lo que reduce el coste de la unidad todavía más. En
cuarto lugar, el mismo diseño básico puede ser cambia-
do para producir un grado de sobrecalentamiento más o
10 menos importante, cambiando tan solo la longitud de los
tubos expuestos en el espacio de vapor. Otra ventaja
más, es la utilización efectiva del espacio del reci-
piente, mediante el aparato separador nuevo descrito
15 aquí que tiene una configuración que le permite ocupar
un espacio mínimo, sin sacrificar la eficacia de la se-
paración. Igualmente, al soportar el grupo de tubos de
la cámara descrita, se obtiene una reducción importante
en el espesor de la plancha de tubos y en su coste de fa-
20 bricación.

Se entenderá que los peritos en la materia pue-
den hacer varios cambios en los detalles, materiales y
disposiciones de los elementos que han sido descritos
aquí e ilustrados a fin de explicar la naturaleza del
25 invento, sin salirse del dominio del invento, tal y co-
mo está expresado en las reivindicaciones adjuntas.

En resumen la Patente de Invención que se soli-
cita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

30 1. Un generador de vapor del tipo de caldera y tu-



345484

1 bos que incluye un recipiente vertical alargado que tie-
ne un espacio superior de vapor, un haz de tubos conducto-
res de fluido que llenan una parte substancial de la zo-
na transversal de dicho recipiente, y medios para su-
5 ministrar un fluido de calentamiento a dichos tubos, un
dispositivo separador vapor-líquido, caracterizado por
una cámara generadora de vapor interior (24) y un pasaje
de tubo de descenso exterior (26) formado por una placa
10 (22) que rodea dicho haz de tubos (34) y que está espa-
ciada interior y concéntricamente a la pared de dicho
recipiente (12); unos dispositivos de entrada (64) pa-
ra suministrar líquido vaporizable a dicha cámara de ge-
neración de vapor (24); y unos medios de entrada (56,
15 50, 46) para suministrar fluido de calentamiento a di-
chos tubos (34), estando dicho separador de vapor-líqui-
do (68) dispuesto anularmente dentro de la pared de di-
cho recipiente (12) por fuera de dicha cámara de gene-
ración de vapor (24) y a un nivel situado entre dicho
20 pasaje de tubo de descenso (26) y dicho espacio supe-
rior de vapor (30); comunicando la parte interior de
dicho separador con dicha cámara generadora de vapor
(24) y dicho pasaje de tubo de descenso, respectivamen-
te, y estando provista de dispositivos de salida de va-
por (94) que unen dicha parte interior con dicho espa-
25 cio de vapor (30).

2. Un generador de vapor según la reivindicación 1,
caracterizado porque dicho espacio de vapor (30)
está separado de dicha cámara de generación de vapor
(24) por unos dispositivos de deflexión (28) entre las
30 extremidades de dichos tubos (34), estando otro dispo-



345484

1 sitivo de deflexión (136) dispuesto de manera que diri-
ja el vapor descargado de dicho separador (68) en rela-
ción de intercambio de calor con la superficie de dichos
5 tubos (34) en dicho espacio de vapor, por lo cual se so-
brecalienta dicho vapor.

3. Un generador de vapor según la reivindicación 1
o 2, caracterizado porque una masa de líquido en
dicho pasaje de tubo de descenso (26), tiene un nivel
del líquido situado debajo de dicho separador (68), es-
10 tando dispuesto dicho dispositivo de entrada del líqui-
do (64) entre dicho separador y dicho nivel del líqui-
do.

4. Un generador de vapor según las reivindicacio-
nes 1, 2 o 3, caracterizado porque una primera plan-
15 cha de tubos (36) une una extremidad de dichos tubos (34)
situados dentro de dicho recipiente (12) sujeto inte-
gralmente a la pared de éste y cooperando con dicho
dispositivo de cierre (14) del recipiente a fin de for-
mar una primera cámara de calentamiento de fluido (40),
20 una segunda plancha de tubos (38) que une la otra extre-
midad de dichos tubos (34) en una relación espaciada
axialmente a partir de dicha primera plancha de tubos y
que tiene su borde periférico exterior separado concen-
tricamente de la pared de dicho recipiente; una sección
25 de pared en forma de arco (44) sujeta a dicha segunda
plancha de tubos a fin de formar una segunda cámara de
calentamiento de fluido (46); un conducto dispuesto
axialmente (50, 52, 54) conectado cerca de una extre-
midad a dicho dispositivo de cierre (14) y por su otra
30 extremidad a dicha sección de pared en forma de arco, y



345.04

1 conectado entre sus extremidades (en 28) a dichas prime-
ras y segundas planchas de tubos; unos dispositivos (50,
52, 54, 46, 60) que incluyen dicho conducto dispuesto
axialmente para suministrar fluido de calentamiento a
5 dichos tubos; y unos medios (64, 62) para suministrar
líquido vaporizable a dicha cámara de generación de va-
por (24).

5. Un generador de vapor según la reivindicación 4,
 caracterizado por un primer dispositivo de bo-
10 quilla (42) sujeto a dicho dispositivo de cabeza de
cierre (14) en comunicación con la parte interior de
dicho conducto (52); unas aberturas (60) en dicho con-
ducto (54) dentro de dicha segunda cámara de calenta-
miento de fluido (46) y que establece comunicación de
15 fluido con ésta; y un segundo dispositivo de boquilla
sujeto a dicho dispositivo de cabeza de cierre (14) en
comunicación con dicha primera cámara de calentamiento
de fluido (40).

6. Un generador de vapor según la reivindicación
20 4 o la reivindicación 5, caracterizado por el
hecho de que dicha primera plancha de tubos (36) está dis-
puesta debajo de la cámara generadora de vapor (24) y
que dicha segunda plancha de tubos (38) está dispuesta
encima de ésta en dicho espacio de vapor (30).

7. Un generador de vapor según una cualquiera de
25 las anteriores reivindicaciones, caracterizado
por el hecho de que dicho separador vapor-líquido (68)
incluye una envoltura anular que consta de una parte frontal
verticalmente alargada (74) dispuesta a una cierta dis-
30 tancia de la pared de dicho recipiente por fuera de di-

26 SEP 1987



345404

1 cha cámara de generación de vapor (24), una pluralidad
de aberturas separadas horizontalmente que se extienden
verticalmente (76) en dicha pared frontal y que comuni-
5 can con dicha cámara de generación de vapor, una super-
ficie de pared (80) generalmente toroidal que cierra la
parte inferior de dicha envoltura que define una cámara
de turbulencia anular dispuesta horizontalmente (78) a
una cierta distancia debajo de dichas aberturas, unos
pasajes (88) que conectan dichas aberturas (76) y di-
10 cha cámara de turbulencia (78) en comunicación de flui-
do que incluye en su parte inferior placas convergen-
tes (84, 86) dispuestas en relación tangencial respec-
to a la pared de dicha cámara de turbulencia, unas
aberturas (82) en dicha superficie toroidal para des-
15 cargar el líquido separado procedente de dicha cámara
de turbulencia en dicho pasaje de tubo de descenso
(26), y una pluralidad de conductos (94) que se ex-
tienden verticalmente de una manera substancialmente
paralela a dicha envoltura y espaciados alternativamente
20 respecto a dichos pasajes (88) y que comunican con la
parte superior de dicha cámara de turbulencia para
conducir el vapor separado hacia arriba.

8. Un generador de vapor según la reivindicación
7, caracterizado por el hecho de que dichos con-
25 ductos (94) tienen una sección de flujo mayor que la
de dichos pasajes (88) por lo cual la velocidad del
vapor que fluye a través de dichos conductos, se redu-
ce y se aumenta la presión de dicho vapor.

9. Un generador de vapor según las reivindicacio-
30 nes 7, ú 8, caracterizado por unos dispositivos



345484⁻²³⁻

- 1 separadores secundarios (98, 112) dispuestos en la parte superior de dichos conductos (94) y que incluyen unas filas de tiras onduladas substancialmente paralelas espaciadas y que se extienden verticalmente (120).
- 5 10. Un generador de vapor según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho dispositivo separador secundarios incluye unas parejas de cartuchos desarmables de desecación que se extienden verticalmente (112) situadas en posición opuesta en los lados de cada uno de dichos
- 10 conductos verticales (94) en sus extremidades de salida, estando provistos unos medios para hacer pasar el vapor separado lateralmente a través de dichos cartuchos secadores.
- 15 11. Un generador de vapor según la reivindicación 10, caracterizado porque dichos cartuchos secadores incluyen una hilera de placas onduladas substancialmente paralelas y que se extienden verticalmente.
- 20 12. Un generador de vapor que comprende un dispositivo separador vapor-líquido para extraer el líquido de la mezcla vapor-líquido, el cual incluye una envoltura que lleva un dispositivo de entrada para la admisión de la mezcla y un dispositivo de salida para la salida del vapor, caracterizado por el hecho de que dicha envoltura es alargada y lleva en sus paredes dicho dispositivo de entrada, y porque dicha envoltura incluye una pared en forma de arco (80) que constituye una cámara de turbulencia (78) separada de dicho dispositivo de entrada, unas aberturas (82) en dicha pared en forma de arco para descargar el líquido procedente de dicha cámara de turbulencia, unos pasajes
- 25 (88) que conectan dichos dispositivos de entrada y dicha
- 30



345484

- 1 cámara de turbulencia, incluyendo dichos pasajes unos dis-
positivos para descargar la mezcla a gran velocidad en di-
cha cámara de turbulencia en relación tangencial respecto
a la pared de ésta, por lo cual el líquido es separado cen-
5 trífugamente de éste, y unos dispositivos de conducción
alargados verticalmente (94) que se extienden substancial-
mente en paralelo con dicho tubo para conducir el vapor se-
parado hacia arriba procedente de dicha cámara de turbulen-
cia (78) hasta dicho dispositivo de salida de vapor.
- 10 13. Un generador de vapor según la reivindicación 12,
 caracterizado por el hecho de que dichos pasajes
(88) están formados por unas placas convergentes hacia aba-
jo (84, 86), estando dispuestas dichas placas en relación
tangencial respecto a la pared de dicha cámara de turbulen-
15 cia (78).
14. Un generador de vapor según la reivindicación 12 ó
 13, caracterizado por el hecho de que dicho conduc-
to alargado verticalmente (94), tiene una zona de flujo ma-
yor que la del pasaje (88), por lo cual la velocidad del
20 vapor que fluye a través de dicho dispositivo de conducción,
se reduce y se aumenta la presión de dicho vapor.
15. Un generador de vapor según las reivindicaciones
 12, 13 ó 14, caracterizado por un dispositivo se-
parador secundario (112), dispuesto a través de dicho dis-
25 positivo de salida de vapor (98) a fin de eliminar la hume-
dad contenida en el vapor que fluye a través de él.
16. Un generador de vapor según la reivindicación 15,
 caracterizado porque dicho dispositivo separador
secundario incluye una fila de tiras onduladas espaciadas
30 substancialmente paralelas (120).



345484

1 17. Un generador de vapor según una cualquiera de las
 reivindicaciones 12 a 16, caracterizado porque di
 cho dispositivo de entrada de la mezcla está constituido
 por una pluralidad de aberturas espaciadas horizontalmente
5 y que se extienden verticalmente (76) en la pared frontal
 (74) de dicho tubo, estando dispuesta dicha cámara de tur-
 bulencia (78) en la parte inferior de dicho tubo y exten-
 diéndose substancialmente de una manera horizontal y a una
 cierta distancia debajo de dichas aberturas de entrada en
10 comunicación de fluido con ellas.

 18. Se reivindica por último como objeto sobre el que
 ha de recaer la Patente de Invención que se soli-
 cita: "UN GENERADOR DE VAPOR".

 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
15 presente Memoria descriptiva, que consta de veinticinco
 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 de septiembre de 1967.

BERNARDO UNGRIA.

P.P.

20

25

30

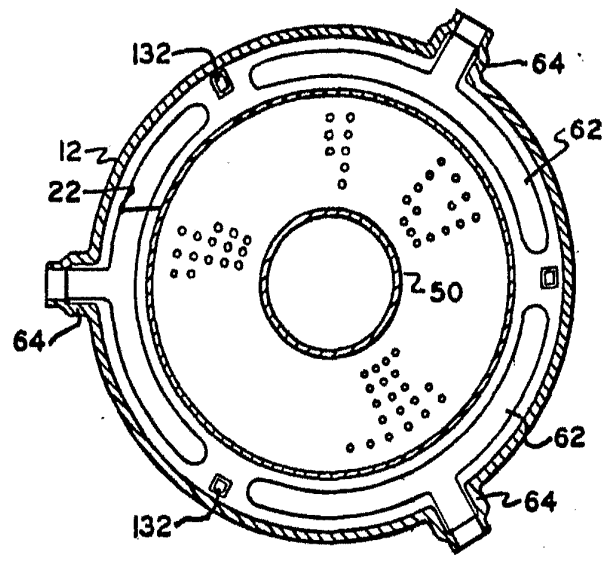


FIG. 2

345484

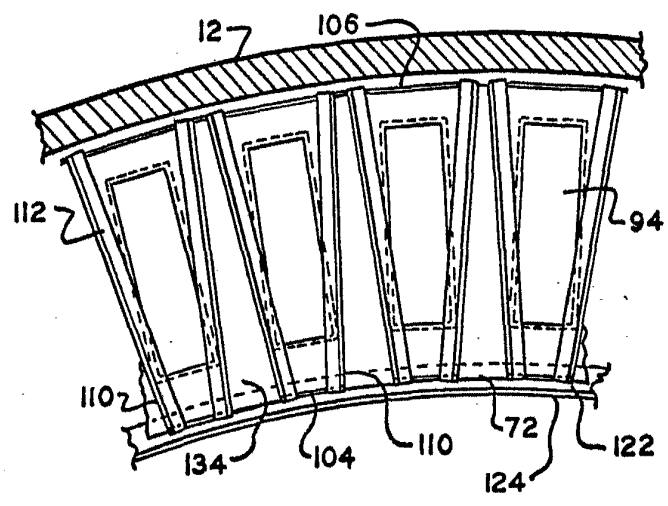


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE SEPTIEMBRE DE 1967
BERNARDO HUNGRIA
P. P.

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.



SEP. 1967

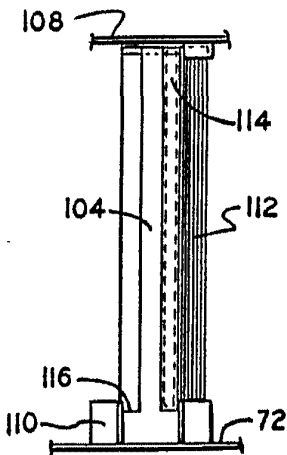


FIG. 6

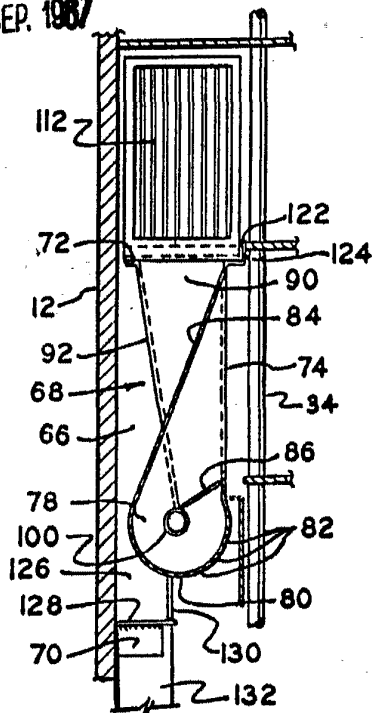


FIG. 5

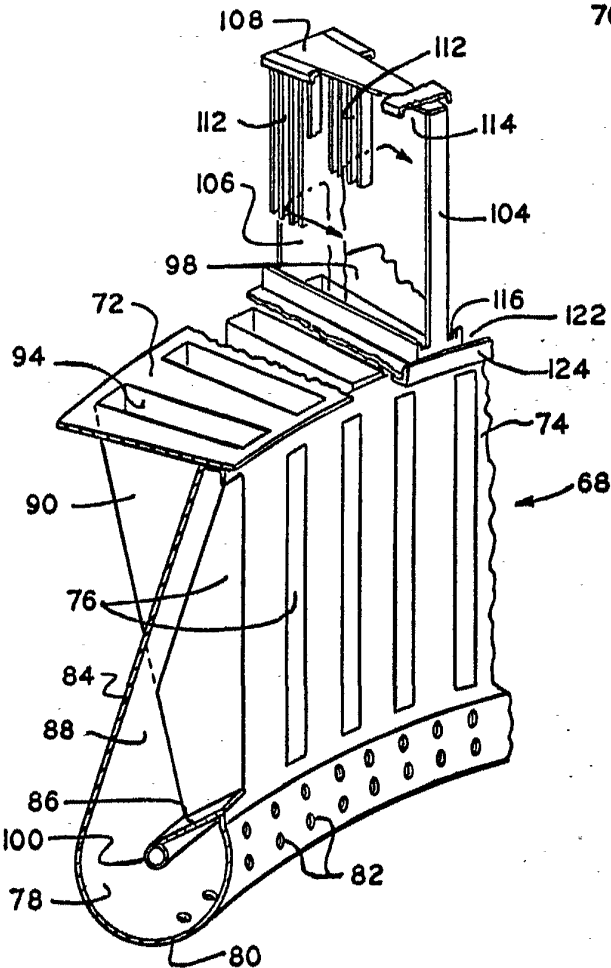


FIG. 4

345484

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE septiembre DE 1967
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



345484

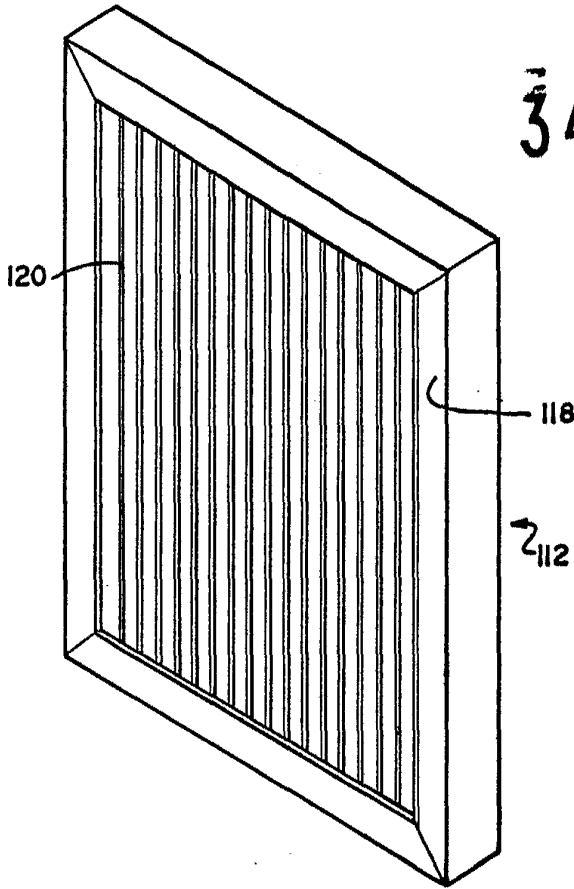


FIG. 7

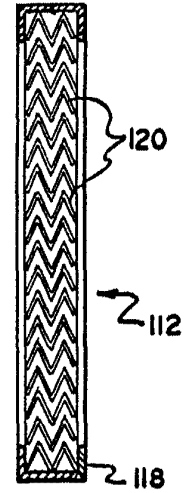


FIG. 8

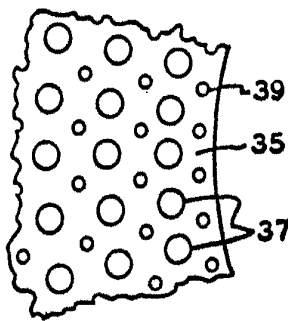


FIG. 9

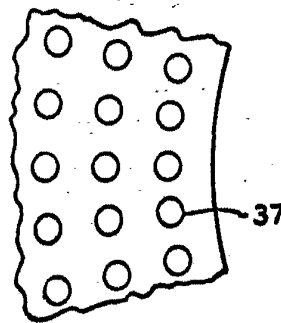


FIG. 10

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE septiembre DE 1967
BERNARDO UGRIÁ
P. P.