



1970

380367

SECCION TECNICA
CLASIFICACION IPC
CLASE <u>G 21</u>
SUBCLASE <u>C</u>

memoria descriptiva 380367

CLASE DE REGISTRO Una Patente de Invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE General Electric Company, sociedad USA.

RESIDENCIA Y DOMICILIO New York, N.Y. 10016 (USA) 159 Madison Avenue.

OBJETO " Aparato para elaborar un fluido fluyente."

INVENTORES: Alvydas Anthony Kudirka, Elliott Lenhard Burley, Robert Henry Moen, de nacionalidad estadounidense.

PRIORIDAD: solicitud patente USA.-Serial Nº 830.769 del 5 de Junio de 1969.

CR.



380367

- 1 -

1 Existen numerosos ejemplos de aparatos elaborado-
res de fluido, que requieren el control de la distribución
del flujo de fluido a través de los mismos. Un ejemplo es
el igualar la distribución del flujo de vapor a través de
5 un desecador de vapor, particularmente del tipo de paleta
o de "cheurón".

 La mayoría de los casos del uso industrial del
vapor requieren que el vapor esté "seco", por ejemplo, el
vapor usado para impulsar un móvil primario, tal como una
10 turbina de vapor, tiene que contener solamente un cierto
importe máximo especificado de agua arrastrada en la fase
líquida.

 Por lo tanto, el sistema típico generador de va-
por incluye una disposición separadora, que separa el va-
por de la mezcla de gas-líquido, recibida del generador
de vapor o caldera. El vapor separado se hace pasar des-
pués a través de un desecador de gas, que elimina el lí-
quido residual.

 El más reciente desarrollo de instalaciones de
20 vapor incluye el uso de reactores de fisión nuclear como
fuente de calor. En las primeras instalaciones nucleares,
tales como el generador de vapor Dresden I, usado en la
Estación de Energía de Dresden, cerca de Chicago, Illinois,
el reactor nuclear está contenido en su propio recipiente
25 de presión, mientras que la disposición separadora y se-
cadora de vapor está contenida en un tambor de vapor, se-
parado, relativamente grande.

30

380367



1970

- 2 -

1 En posteriores instalaciones nucleares se encon-
tró que podría conseguirse una reducción sustancial de
coste colocando el aparato separador y secador de vapor
dentro del recipiente de presión del reactor nuclear. Tal
5 sistema interior separador y secador se usa en el genera-
dor de vapor del reactor nuclear del KRB (Kernkraftwerk
RWE-Bayernwerk) cerca de Gundremmingen, Alemania. En tal
sistema, una mezcla de vapor-agua desde el núcleo nuclear,
se aplica una disposición de separadores, que eliminan
10 una porción sustancial de líquido desde la mezcla.

El funcionamiento eficaz de desecadores de este
tipo requiere que el vapor se haga pasar a través de los
mismos en una dirección perpendicular a las paletas del
desecador. Por lo tanto, la arriba mencionada disposición
15 de desecador incluye un cabezal de admisión para cada de-
secador para dirigir el vapor, que asciende verticalmente
a través del desecador y un cabezal de salida para descar-
gar el vapor desde la parte ascendente del mismo después
de haber pasado el mismo a través del desecador.

20 Existe una tendencia hacia funcionamiento de más
elevada densidad de potencia de los núcleos de reactores
nucleares. Esto significa que se produce más calor por un
núcleo de un tamaño dado, con resultante régimen de flujo
de mezcla incrementado y la producción de una mayor masa
25 de vapor. Esta mayor masa de vapor requiere capacidad incre-
mentada del desecador. Sin embargo, los desecadores del
tipo de cheurón o de paleta del tipo en discusión, traba-
jan satisfactoriamente sólo hasta una cierta velocidad má-
xima de vapor según el diseño. Por lo tanto, un incremento

30

380367



- 3 -

1 en capacidad requiere un aumento en el área de sección
transversal de flujo del desecador, y por ello un incremen-
to del espacio ocupado por la disposición desecadora en
el recipiente del reactor. El coste y otras consideracio-
5 nes obligan a que el espacio incrementado de recipiente,
requerido para desecadores mayores, se consiga por expan-
sión vertical más que por expansión lateral de la disposi-
ción desecadora.

Los dispositivos elaboradores de fluido de este
10 tipo se caracterizan por baja resistencia de flujo, es de-
cir, que la pérdida de presión a través del desecador es
pequeña en comparación con la presión dinámica de la co-
rriente de gas, que entra en el cabezal de entrada (la pre-
sión dinámica de la corriente de gas, que entra en el cabe-
15 zal de entrada es proporcional al cuadrado de la velocidad
de entrada). Esta baja resistencia de flujo procura poca
ayuda para igualar la distribución de flujo a través del
dispositivo. También la resistencia al flujo de gas a tra-
vés del desecador es no-isotrópica, es decir que la resis-
20 tencia de flujo es mayor en una dirección perpendicular
a las crestas de las paletas del desecador y es mínima en
una dirección paralela a las crestas de las paletas dese-
cadoras. Los diferenciales de presión a través de la en-
trada del desecador tienden a producir componentes de velo-
25 cidad no perpendiculares en el flujo de gas a través del
desecador.

La altura incrementada de los desecadores y de
las dimensiones verticales de los cabezales de entrada y

30



380367

1 salida, mientras se mantienen las dimensiones laterales sus-
 tancialmente iguales, dan por resultado más altas veloci-
 dades de flujo de vapor en los cabezales de entrada y sali-
 da. Por lo tanto, la combinación de longitud incrementada
 5 de cabezal y velocidad de vapor aumentada en los cabezales
 agrava el problema de mantener distribución de flujo uni-
 forme a través de los desecadores y el problema de mante-
 ner la dirección del flujo de vapor perpendicular a las pa-
 letas del desecador.

10 Es deseable igualar las velocidades de flujo de
 vapor a través de los desecadores y reducir al mínimo los
 componentes de velocidad no perpendiculares, sin caída de
 presión adicional esencial.

15 Los objetos del invento se consiguen disponien-
 do medios de control de flujo, que tienen areas de flujo
 distribuidas variablemente en la entrada y en la salida del
 desecador. En una ejecución ilustrada del invento, el me-
 dio de control de fluido comprende placas perforadas o
 provistas de aberturas, seleccionándose el tamaño, número y
 20 distribución de las perforaciones para elevar al máximo la
 uniformidad del flujo a través del desecador y reducir al
 mínimo los componentes de velocidad del flujo no perpendi-
 culares.

25 El invento se describirá más detalladamente a
 continuación con referencia al dibujo adjunto, en que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un
 sistema de reactor nuclear de agua hirviente, empleando

380367



- 5 -

1 una disposición de desecadores de vapor interiores, de acuerdo con el invento;

la figura 2a es una vista longitudinal o en sección transversal lateral de uno de los desecadores, de la
5 disposición desecadora de la fig. 1;

la figura 2b es una vista transversal o en sección transversal horizontal del desecador de la fig. 2a; y

la figura 3 es una vista frontal o de alzado de un ejemplo de placa perforada, que forma el medio ilustrado de control de flujo.
10

Mostrado esquemáticamente en la fig. 1 está un ejemplo de un sistema generador de vapor, de reactor nuclear, del tipo de agua hirviente. El sistema reactor incluye un recipiente 10 de presión, conteniendo un núcleo 11
15 de combustible nuclear. El núcleo 11 está rodeado por una mortaja 12, que forma un pleno 13 de entrada de agua, por debajo del núcleo, una cámara 14 de mezcla de vapor-agua por encima del núcleo y una cámara 16 de vapor por encima del nivel de agua, indicado por la línea 17 rayada.

20 Se suministra agua a presión al pleno 13 de admisión, por ejemplo, por una bomba 18 de circulación, por la que el agua es forzada a través de una pluralidad de orificios 19 hacia arriba, pasando por el combustible nuclear del núcleo 11, por lo que una porción del agua se convierte
25 en vapor. La resultante mezcla de vapor-agua en la cámara 14 fluye a una pluralidad de unidades separadoras de gas-líquido 21, adaptadas para separar una porción sustancial del agua desde la mezcla y para descargar el vapor dentro

30



380367

- 6 -

1 de la cámara 16. El vapor pasa desde la cámara 16 a través
de una disposición 24 desecadora, que extrae humedad resi-
dual, y se toma desde el recipiente de presión a un dispo-
sitivo de utilización, tal como una turbina 26 de vapor.
5 El escape de turbina puede ser condensado y hecho retor-
nar como agua de alimentación al recipiente de presión por
una bomba 27.

La disposición desecadora 24 está formada de una
disposición de unidades 28 desecadoras (figs. 1, 2a y 2b)
10 dispuestas en filas espaciadas. Tabiques 29 entre las uni-
dades 28 desecadoras y mamparos 31 entre las filas de uni-
dades secadoras forman canales de admisión o cabezales 32
de entrada y canales de salida o cabezales de salida 33.
Por lo tanto, el vapor, que sube verticalmente desde los
15 separadores 21, en la cámara 16, entra en los cabezales
32 de entrada del desecador y se dirige por ello horizon-
talmente a través de las unidades desecadoras 28. Los ca-
bezales 33 de salida entonces dirigen el vapor desecado
hacia arriba, dentro de la cúpula del recipiente de presión
20 10. (Las unidades 28 desecadoras incluyen desagües de lí-
quido (no mostrados) para hacer retornar el agua separada
en el sumidero en el recipiente. Mientras que los deseca-
dores 28 están ilustrados en la fig. 1, como montados verti-
calmente, esto no es un requisito o una limitación del in-
25 vento. Los desecadores pueden accionarse en una disposi-
ción inclinada, limitada por los requisitos de la disposi-
ción de desagüe de líquido).

Como se ha mencionado aquí anteriormente, para el
incremento del tamaño y, por lo tanto, de la capacidad de
30

380367



- 7 -

1 las unidades desecadoras, se ha hallado deseable incremen-
tar su altura, más que incrementar las dimensiones latera-
les, que incluyen las areas de sección transversal de los
cabezales de entrada y de salida 32 y 33. La resultante
5 longitud incrementada de cabezales y la velocidad aumenta-
da del vapor en los cabezales tiende a producir una distri-
bución no uniforme de flujo de vapor a través de los de-
secadores. También existe una tendencia incrementada a
que el vapor pase a través de las unidades desecadoras en
10 una dirección no horizontal, es decir en una dirección no
perpendicular a las paletas del desecador, con consiguien-
te reducción de la eficacia de los desecadores.

De acuerdo con la ejecución ilustrada del inven-
to, se mantiene distribución de flujo uniforme y se redu-
cen al mínimo los componentes de velocidad verticales, con
15 altura creciente de las unidades desecadoras, procurando
placas de control de flujo perforadas, formadas con área
de paso de flujo , adecuadamente graduada en las entradas
y salidas de las unidades 28 secadoras. Tales placas de
20 control de flujo se ilustran en vista lateral en la fig.
2a, como una placa 34 de control de flujo de entrada entre
el cabezal 32 de entrada y la unidad 28 desecadora y una
placa 36 de control de flujo de salida, entre la salida
de la unidad desecadora y el cabezal 33 de salida.

25 Un ejemplo de una placa 34 de control de flujo
de entrada se ilustra en vista frontal o de alzado en la
fig. 3. El tamaño, número y distribución de las perfora-
ciones puede seleccionarse óptimamente por experimentación,
para elevar al máximo la uniformidad del flujo a través de
30

380367



- 8 -

1 la unidad desecadora. En general, para la disposición mos-
trada, el área de paso de flujo de la placa de control de
flujo de entrada aumenta desde el fondo a la cima, mientras
que inversamente, el área de paso de flujo desde la placa
5 de control de flujo de salida disminuye desde el fondo a
la cima. Idealmente el área de flujo o área abierta de tan-
to por ciento deberá variar continuamente a lo largo de la
dimensión vertical de la placa de control de flujo. Sin
embargo, para fines prácticos, la placa puede ser dividida
10 en un número de secciones a - f, teniendo diferentes tan-
tos por ciento de área de flujo o densidades de perfora-
ción.

En la placa de control de flujo, ilustrada en la
fig. 3, las perforaciones tienen, por ejemplo, un cuarto
15 de pulgada de diámetro, dispuestas sobre centros escalonados
para procurar el tanto por ciento deseado de área abierta,
variando las distancias de centro a centro entre perfora-
ciones. Sin embargo, el área de flujo también puede variar-
se usando perforaciones de diferentes diámetros.

20 Las placas de control de flujo de entrada y sa-
lida están cerradas herméticamente en los respectivos ca-
bezales, de modo que todo el flujo tiene que pasar a tra-
vés de las perforaciones. Para permitir que se desarrolle
el flujo y que se disminuya la caída de presión no recupe-
25 rada, la placa 34 de entrada está espaciada de la de en-
trada de la unidad 28 desecadora por un espacio W_1 (por
ejemplo, de un cuarto a tres cuartos de pulgada) mientras
que

30



380367

1 la placa de salida 36 está espaciada de la salida de la
unidad desecadora por un espacio W_0 (por ejemplo, de un
cuarto a media pulgada).

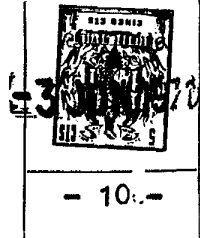
5 La siguiente tabla indica el tanto por ciento
de área abierta (o de flujo) de placas de control de flu-
jo de entrada y de salida como ejemplo, encontradas ade-
cuadas para el uso en una disposición desecadora, en que
la altura del desecador es de alrededor de 6 pies, el área
10 de flujo de sección transversal del desecador es de alre-
dedor de 5,4 pies cuadrados, el área de sección transver-
sal de entrada del cabezal de entrada es de alrededor de
160 pulgadas cuadradas, el área de sección transversal de
salida del cabezal de salida es de alrededor de 160 pulga-
das cuadradas, y el régimen de flujo de vapor es de alre-
15 dedor de 60.000 pies cúbicos por hora.

Tanto por ciento de Area Abierta

	<u>Sección</u>	<u>Placa de entrada.</u>	<u>Placa de salida</u>
(cima)	a	32	15
	b	30	17,5
20	c	28	20
	d	25	22,5
	e	23	24
(fondo)	f	20	30

25 Esta disposición de desecador procura vapor de
salida, conteniendo alrededor de 0,1 ó menos de tanto por
ciento de peso de líquido, para vapor de entrada, conte-
niendo alrededor de 10 por ciento de peso de líquido. La
caída de presión, no recuperada, es de alrededor de 0,3
libras por pulgada cuadrada. Sin las placas de control de

380367



1 flujo 34 y 36, el vapor de salida contiene por lo menos
dos por ciento de peso de líquido para la misma calidad de
vapor de entrada. Por lo tanto, las placas de control de
flujo procuran una mejora sustancial en el rendimiento del
5 desecador.

Por lo tanto, lo que se ha descrito, es una dis-
posición desecadora de alta capacidad, compacta y eficaz,
que no causa más que una caída de presión nominal.

Mientras que el invento se ha descrito aquí co-
mo utilizado en una disposición desecadora de gas, la es-
10 tructura de distribución de flujo del invento puede usarse
ventajosamente para controlar y distribuir flujo a través
de otros aparatos, tales como matrices de intercambiadores
de calor o semejantes, situados entre cabezales de entrada
15 y de salida paralelos o bien oblicuos o de contra-corrien-
te.

N O T A
= = = = =

20 La presente patente de invención, comprende las
siguientes reivindicaciones:

1.- Aparato para elaborar un fluido fluyente, y
teniendo un lado de entrada y un lado de salida; un cabezal
de entrada, adyacente al lado de entrada del medio elabo-
rador, para recibir dicho fluido y para dirigir dicho flui-
do a través de dicho medio elaborador, entrando dicho flui-
do en dicho cabezal de entrada en una dirección diferente
de la dirección deseada de flujo de fluido a través de

25
30

380367



- 11 -

1 dicho medio elaborador; un cabezal de salida, adyacente a
dicho lado de salida para dirigir dicho fluido en una di-
rección diferente de la dirección deseada de flujo de flui-
do a través de dicho medio elaborador, caracterizado por
5 primeros medios de control de flujo, colocados entre dicho
cabezal de entrada y dichos medios elaboradores, procuran-
do dicho primer medio de control un área de paso de flujo
progresivamente creciente en la dirección general de dicho
flujo de fluido dentro de dicho cabezal de admisión, y se-
10 gundos medios de control de flujo, dispuestos entre dicho
cabezal de salida y dichos medios elaboradores, procurando
dicho segundo medio de control, un área de paso de flujo
progresivamente decreciente, en la dirección general de
dicho flujo de fluido desde dicho cabezal de salida.

15 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque dichos primero y segundo medios de control
de flujo están espaciados de dichos medios elaboradores.

20 3.- Aparato según la reivindicación 1, caracte-
rizado por un primer miembro de control de flujo perfora-
do, colocado en dicho cabezal de entrada, adyacente a di-
cho lado de entrada de dichos medios elaboradores; un ca-
bezal de salida, adyacente al lado de salida de dichos me-
dios elaboradores para recibir y descargar fluido desde
dichos medios elaboradores; y un segundo miembro perforado
25 de control de flujo, dispuesto en dicho cabezal de salida,
adyacente a dicho lado de salida de dichos medios elabora-
dores, estando seleccionados el tamaño, número y distri-
bución de las perforaciones en dichos primero y segundo
medios de control de flujo, para distribuir uniformemente

30

e

380367



- 12 -

1 el flujo de dicho fluido a través de dichos medios elabo-
radores.

4.- Aparato según la reivindicación 3, caracteri-
zado porque dichos miembros de control de flujo están espa-
5 ciados de dichos medios elaboradores.

5.- " Aparato para elaborar un fluido fluyente."

Según se describe y reivindica en la presente me-
moria descriptiva ilustrada en los planos adjuntos, la memo-
ria consta de doce hojas foliadas y escritas a máquina por
10 una sola de sus caras.

Madrid, a

23 JUN 1970

CARLOS ROEB

15

20

25

30

380367

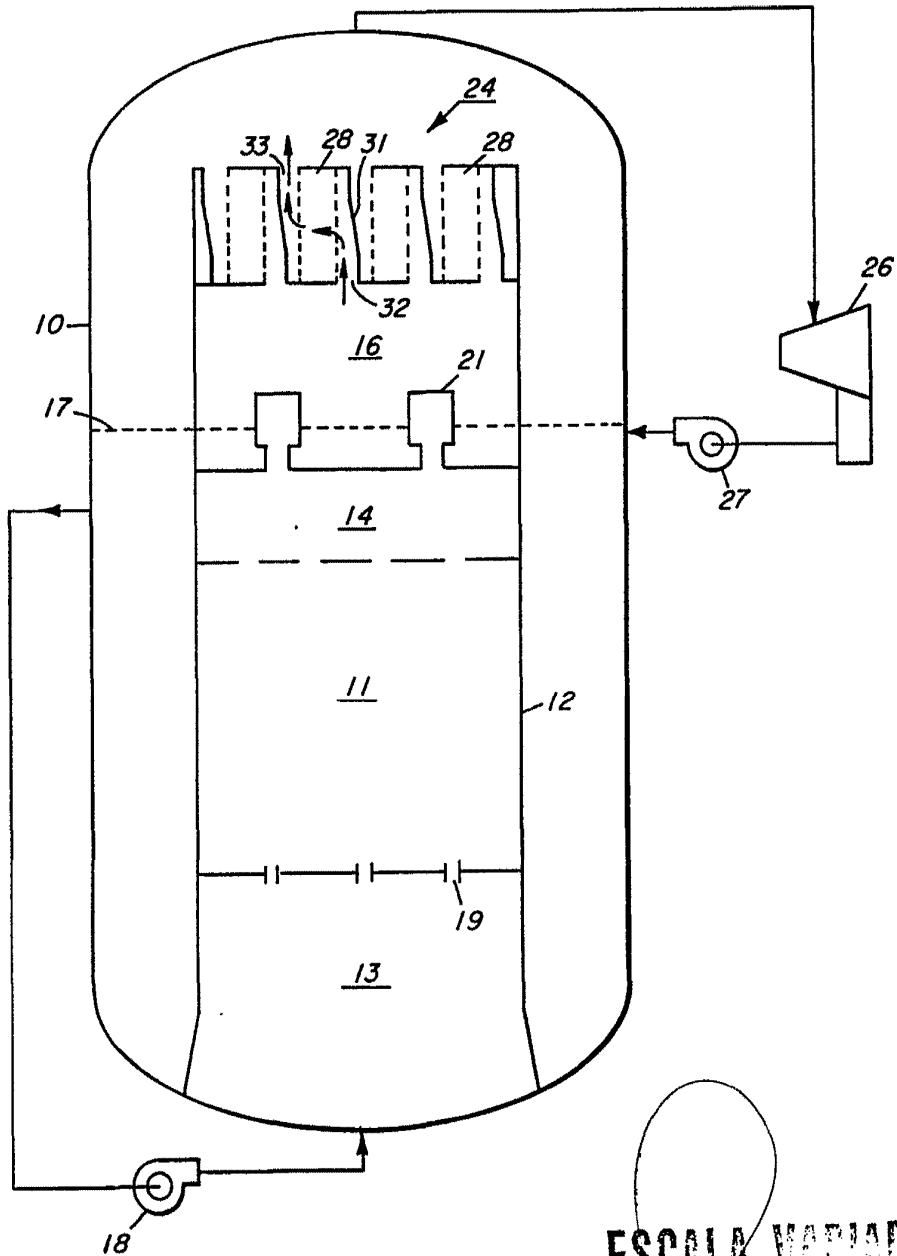


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB

380367

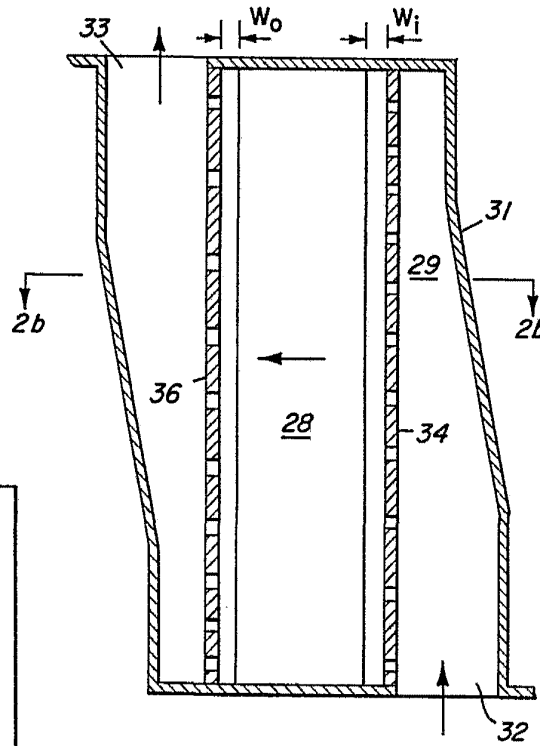


Fig. 2a

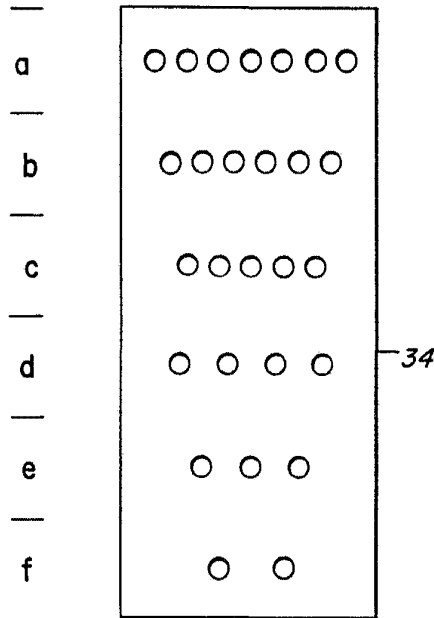


Fig. 3

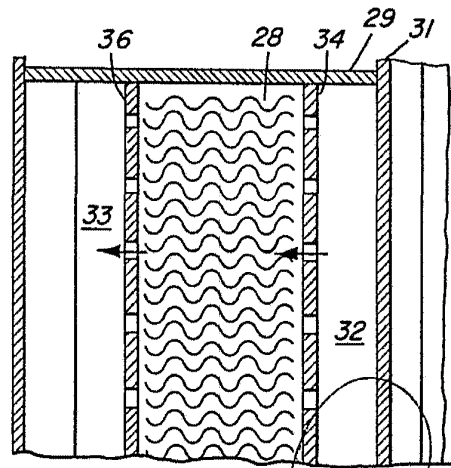


Fig. 2b

ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB