



1 La presente memoria descriptiva tiene como  
fín la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el pri-  
vilegio de explotación industrial y comercial, exclusivo en el  
territorio nacional, de una Patente de Invención de acuerdo con  
5 la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el  
enunciado indica, se trata de "GENERADOR DE VAPOR PERFECCIONADO".

La presente invención se refiere a un gene-  
rador de vapor que comporta una envolvente, de eje de simetría  
vertical, la cual contiene un haz de tubos en U cuyas extremida-  
des están respectivamente conectadas - a través de una placa tu-  
bular horizontal que se extiende transversalmente en la envol-  
vente - a un colector de entrada y a un colector de salida de un  
10 fluido primario que circula por el interior de estos tubos; es-  
tando éstos bañados exteriormente por un fluido secundario, ad-  
mitido dentro de la envolvente en fase líquida y extraído de la  
15 envolvente bajo la fase de vapor; incluyendo la citada envolven-  
te, asimismo, un recalentador, en cuyo interior el fluido secun-  
dario llega a su temperatura de ebullición y que se halla dis-  
puesto en las proximidades de la placa tubular, en la región de  
20 los tubos en U conectada al colector de salida; y una camisa in-  
terna, que rodea al haz de tubos y que está coronada en su ex-  
tremidad superior, por encima de esta haz, por unos dispositivos  
separadores destinados a separar la fase líquida arrastrada por  
la fase vapor, de manera que la fase líquida separada sea reen-  
25 viada al interior de una cámara anular establecida entre la ca-

1  
misa y la envolvente y pueda fluir en contacto con la placa tu-  
bular; pudiendo la recirculación global en el generador de va-  
por, ser asistida por unas bombas de chorro accionadas por el  
fluido secundario a su entrada en la envolvente.

5 Ya se conocen diversas concepciones de un  
generador de vapor de estas características, que utiliza un re-  
calentador preliminar dispuesto en la región del "ala fría" del  
haz de tubos; donde este calentador permite aumentar la pre-  
sión del vapor que sale del generador. Asimismo, se han concebi-  
10 do previamente unos generadores de vapor que utilizan bombas de  
chorro para producir una circulación forzada del fluido secun-  
dario bajo fase líquida, en particular en el calentador, per-  
mitiendo un caudal mayor y, en consecuencia, un aumento de la  
temperatura del fluido secundario líquido, al nivel de la placa  
15 tubular. En particular, este tipo de generadores han sido con-  
templados en instalaciones nucleares dotadas de un reactor de  
agua a presión (constitutiva del fluido primario), siendo el  
fluido secundario, asimismo, agua transformada en vapor satura-  
do a su paso a través del generador.

20 La presente invención se refiere a un per-  
feccionamiento aportado a las soluciones conocidas y recordadas  
más arriba, perfeccionamiento que permite una utilización mucho  
más elástica del calentador, que puede funcionar incluso con  
el agua de alimentación fría, - gracias a la elevada relación de  
25 recirculación interna conseguida. Esta evita, por otra parte,

1 cualquier choque térmico frío accidental contra la placa tubu-  
lar, lo que hace inútil cualquier sistema de protección de esta  
última.

5 La presente invención permite realizar una  
relación de recirculación de las características citadas, sin  
necesidad de hacer pasar agua suplementaria por los dispositivos  
separadores: lo que les permite funcionar en condiciones idénti-  
cas a las de un generador de vapor elástico.

10 Para ello, el generador de vapor considerado  
se caracteriza por el hecho de que la parte baja de la cámara  
anular adyacentes al recalentador, está aislada, por medio de  
tabiques, del volumen restante de esta cámara anular; por el he-  
cho de que la camisa interna presenta, al nivel de la extremidad  
15 superior del recalentador, un pasaje de comunicaciones (al me-  
nos) hacia la parte baja de la cámara anular y destinado al re-  
ciclaje de la mayor parte del caudal de fluido secundario en fa-  
se líquida a la salida de este recalentador; y por el hecho de  
que este recalentador presenta asimismo un nuevo pasaje, por el  
que pasa el caudal restante, en dirección a los dispositivos se-  
20 paradores, después de atravesar el haz de tubos.

Preferentemente, la parte baja de la cámara  
anular comporta, por encima del pasaje por el que se realiza la  
admisión del caudal de fluido secundario procedente del recalen-  
tador, una cúpula (al menos) de recogida del vapor arrastrado,  
25 así como un tubo (al menos) conectado a la extremidad de esta

1 cúpula y destinado a evacuar este vapor y evitar el descebado de las bombas de chorro.

En la descripción expuesta a continuación, y referente a un ejemplo de realización práctica dado a título  
5 indicativo y no limitativo, aparecerán otras características de un generador de vapor de acuerdo con la presente invención, en relación con los dibujos anexos, en los que:

- la Fig. 1 es una vista esquemática, en sección longitudinal, del generador considerado; y

10 - la Fig. 2 es una vista de detalle en sección transversal, según la línea ll-ll de la Fig. 1.

En el ejemplo representado en las figuras, el generador de vapor aparece designado en su conjunto con la referencia (1). Este generador comporta, en particular, una envolvente externa (2), de forma general cilíndrica de eje de simetría vertical, cerrada en su parte superior por un fondo sensiblemente semiesférico (3). En su extremidad inferior, la envolvente (2) está hecha solidaria de una placa horizontal (4) - también denominada placa tubular - sobre la que se conectan las  
15 extremidades de un haz de tubos (5) en U; de manera que estos tubos comunican, respectivamente, con dos cámaras o colectores (6) y (7), delimitados en una cavidad (8) prevista bajo la placa (4) y separados el uno del otro por un tabique transversal (9). Estos colectores (6) y (7) constituyen los colectores de  
20 entrada y de salida de un fluido primario a presión, obligado

1 así a recorrer los tubos del haz (5); donde este fluido primario puede estar constituido, en particular, por el agua de refrigeración de un reactor nuclear a presión (no representado).

5 En el interior de la envolvente (2) se ha previsto, según una disposición constructiva en sí misma conocida, un recalentador preliminar (10); que incluye una serie de tabiques transversales (11) conectados a una placa diametral (12), montada en la envolvente (2) entre las alas respectivamente caliente y fría del haz tubular en U (5); estando estas placas (11) atravesadas por los tubos del ala fría de este haz, tubos por los que retorna el fluido primario, a través de la placa tubular (4), hacia el colector de salida (7). El haz de tubos (5) está, por otra parte, rodeado por una camisa cilíndrica (13), montada en el interior de la envolvente (2) y que se extiende coaxialmente a esta última; comportando esta camisa, en su interior, una serie de placas semicirculares (14), paralelas a las placas (11), y dispuestas entre estas últimas de manera que delimitan en el interior del recalentador primario (10), una trayectoria en zigzag de un fluido secundario, habitualmente el agua, que atraviesa el generador y que está destinado a establecer contacto con los tubos (5) y, por intercambio térmico, con el fluido primario que recorre estos últimos, produciendo, así, vapor. La parte superior de la camisa interna (13) soporta una serie de dispositivos separadores (15), cuyo detalle constructivo no es de la incumbencia de la presente inven-

10

15

20

25

1 ción; permitiendo estos dispositivos (15) que la mezcla de lí-  
quido y vapor del fluido secundario, mezcla que se eleva en con-  
tacto con el haz de tubos, se separe finalmente en una fase de  
5 vapor saturado recogida en la región (16) bajo el fondo superior  
(3), antes de ser evacuada por un conducto de salida (17); mien-  
tras que la fase líquida restante se recicla al exterior de la  
camisa (13), dentro de una cámara anular (18) delimitada entre  
esta camisa y la superficie interna de la envolvente externa  
10 (2). En esta cámara anular (18), el agua secundaria en forma lí-  
quida se acumula hasta un nivel esquemáticamente representado  
en (19) en el dibujo de la Fig. 1, pudiendo este nivel ajustarse  
gracias a un tubo de admisión adicional (20) previsto en la pa-  
red lateral de la envolvente (2).

15 En su extremidad inferior, en la región del  
"ala caliente" del haz de tubos (5), es decir, en la zona opues-  
ta al recalentador preliminar (10), la camisa interna (13) com-  
porta una placa de repartición (21), que canaliza el agua proce-  
dente de la cámara (18) a su entrada en el haz de tubos y que  
permite un barrido correcto de los pies de los tubos al nivel de  
20 la placa tubular (4). El agua secundaria se eleva, a continua-  
ción, en el haz de tubos (5), donde ella se vaporiza al menos  
parcialmente, yendo a alcanzar de nuevo los separadores (15) si-  
tuados encima del haz, - y así sucesivamente.

25 De conformidad con la invención, la camisa  
interna (13) comporta, al nivel de la parte superior del reca-

1      lentador preliminar (10), una amplia abertura (22) que permite  
que el agua secundaria (esencialmente en fase líquida) que cir-  
cula por el interior de este recalentador, se recicle en lo re-  
5      ferente a la mayor parte de su caudal, hacia la parte baja (18a)  
de la cámara anular (18), al objeto de sufrir un nuevo paso por  
el recalentador. Esta parte baja (18a) está aislada del volumen  
restante de la cámara anular (18) por medio de un sistema de ta-  
biques, que incluye un tabique horizontal (no representado) si-  
10     tuado al nivel de la parte superior del recalentador y dos ta-  
biques verticales (12a) y (12b) (ver Fig. 2) situados en prolon-  
gación de la placa diametral (12). Por otra parte, la placa su-  
perior (11a) del recalentador (10) comporta una abertura (23)  
tal, que el caudal restante de agua secundaria que atraviesa el  
15     recalentador pueda elevarse en contacto con el haz de tubos y  
alcanzar los dispositivos separadores (15).

Al objeto de asegurarse la circulación per-  
manente del agua secundaria en el recalentador y en la parte ba-  
ja (18a) de la cámara anular (18), la alimentación de este agua  
en dirección a la citada parte baja (18a) se efectúa por un tu-  
20     bo (24) que atraviesa un manguito térmico (25). Por otra parte,  
una segunda canalización (24b) se encuentra conectada a una ram-  
pa de distribución (24a), que aprovisiona a una serie de boqui-  
llas (26); donde cada una de estas últimas coopera con una pie-  
za dotada de un perfil interno en forma de tobera (27), consti-  
25     tuyendo el conjunto una bomba de chorro de agua de configura-

1 ción clásica. Gracias a estas disposiciones constructivas, el  
caudal de agua de alimentación secundaria asegura el arrastre  
del agua reciclada procedente del recalentador preliminar (10)  
5 a través del paso (22), volviéndolo a enviar, bajo presión, ha-  
cia la base del recalentador, y haciéndola recorrer un nuevo ci-  
clo a través de este último. Además, y según una característica  
preferencial de la invención, la parte baja (18a) comporta, por  
encima de las bombas de chorro descritas previamente, una cúpula  
(28), que permite que el vapor procedente del recalentador (10)  
10 y que es arrastrado con la fase líquida en su reciclaje, sea  
colectado por encima de las bombas de chorro antes de ser in-  
mediatamente evacuado por una tubería (29) que desemboca en la  
región (16).

Las bombas de chorro utilizadas para asegu-  
15 rar la recirculación del caudal de agua secundaria a la salida  
del recalentador preliminar, están diseñadas para obtener a ple-  
na potencia, una relación de recirculación apreciable, que per-  
mita el barrido permanente de los pies de los tubos en las pro-  
ximidades de la placa tubular (4): asegurando en esta última  
20 una perfecta homogeneidad de las temperaturas y disminuyendo,  
de esta forma, las tensiones de origen térmico. Evidentemente,  
la ganancia obtenida depende de la temperatura del agua secun-  
daria de alimentación, es decir, de la potencia necesaria para  
asegurar su recalentamiento, y de la diferencia de temperatura  
25 admitida entre el agua secundaria que baña los pies de los tu-

1       bos del lado del "ala caliente" y el agua secundaria que baña  
los pies de los tubos del lado del "ala fría" de los tubos en  
U.

5                       Gracias al efecto de by-pass procurado por  
las tuberías (24) y (24b), existe la posibilidad, por otra parte,  
de regular la temperatura del agua secundaria, en las proximidades  
de la placa tubular, al valor mínimo impuesto por las tensiones  
térmicas admisibles en la placa tubular: lo que permite obtener  
la presión máxima del vapor a la salida del generador.  
10

                      Descrita suficientemente la naturaleza del  
presente invento, así como su realización industrial, sólo cabe  
añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir  
cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cuadro  
del invento, en cuanto tales alteraciones no desvirtúan su fundamento.  
15

                      El solicitante, al amparo de los Convenios  
Internacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho  
de extender la presente demanda a los países extranjeros, si fuera  
posible, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.  
20

                      Igualmente el solicitante se reserva el derecho  
de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la forma  
señalada por la Ley, al introducir en el presente invento  
cuantos perfeccionamientos se deriven del mismo.  
25

1

NOTA

5

La Patente de Invención que se solicita por veinte años como nueva en España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "GENERADOR DE VAPOR PERFECCIONADO", en todo de acuerdo con las siguientes:

REIVINDICACIONES

10

15

20

25

1.- Generador de vapor perfeccionado, que comporta una envolvente, de eje de simetría vertical, la cual contiene un haz de tubos en U cuyas extremidades están respectivamente conectadas - a través de una placa tubular horizontal que se extiende transversalmente dentro de la envolvente - a un colector de entrada y a un colector de salida de un fluido primario que circula por el interior de estos tubos; estando éstos bañados exteriormente por un fluido secundario admitido en la envolvente bajo fase líquida y que se extrae de esta envolvente bajo la fase vapor; conteniendo la citada envolvente, asimismo, un recalentador del fluido secundario, en el cual se lleva a este último a su temperatura de ebullición, y estando el citado recalentador dispuesto en las proximidades de la placa tubular, en la región del haz tubular conectada al colector de salida; y conteniendo, también una camisa interna, que rodea o envuelve al haz de tubos y que está coronada en su extremidad superior, a un nivel por encima de este haz, por unos dispositivos separadores destinados a separar la fase líquida arrastrada por la fase va-

1 por, de manera que la fase líquida separada es reenviada a una  
cámara anular establecida entre la camisa y la envolvente, con  
lo que esta fase líquida llega a circular en contacto con la  
5 placa tubular: estando la recirculación global en el generador  
de vapor, asistida por bombas de chorro con boquillas y toberas,  
bombas que son accionadas por el fluido secundario a su entrada  
en la envolvente, caracterizado porque la parte baja de la cámara  
10 anular adyacente al recalentador está aislada, por medio de  
unos tabiques, con respecto al volumen restante de esta cámara  
anular; porque la camisa interna presentada, al nivel de la ex-  
tremidad superior del recalentador, un pasaje de comunicación,  
al menos, con la parte baja de la cámara anular, pasaje que es-  
15 tá destinado al reciclaje de la mayor parte del caudal de flui-  
do secundario en fase líquida a la salida de este recalentador;  
y porque este recalentador presenta, asimismo, otro pasaje dife-  
rente, por el que pasa el caudal restante, en dirección a los  
dispositivos separadores, después de haber atravesado el haz de  
tubos en U.

20 2.- Generador de vapor perfeccionado, en  
todo de acuerdo con la reivindicación uno, caracterizado porque  
la parte baja de la cámara anular comporta, por encima del pa-  
saje a cuyo través se admite el caudal de fluido secundario que  
proviene del recalentador, una cúpula, al menos, colectora del  
vapor arrastrado; comportando la citada parte baja, asimismo,  
25 la base de un tubo, al menos, el cual está conectado a la ex-

1 tremidad de esta cúpula y destinado a evacuar este vapor, evi-  
tando, así el descebado de las bombas de chorro.

5 3.- Generador de vapor perfeccionado, en to-  
do de acuerdo con la reivindicación uno, caracterizado porque  
él comporta una tubería, al menos, de admisión de fluido secun-  
dario a la parte baja de la cámara anular, permitiendo un "by-  
pass" con las boquillas o toberas impulsoras de las bombas de  
chorro.

4.- "GENERADOR DE VAPOR PERFECCIONADO".

10 Según queda sustancialmente descrito en la  
presente memoria descriptiva que consta de catorce hojas, meca-  
nografiadas por una sólo cara, acompañadas de sus correspondien-  
tes dibujos.

15

20

25

1

Madrid, a

El Agente Oficial.

MIGUEL FERNANDEZ-LOAISA PINZON

P. R.

5

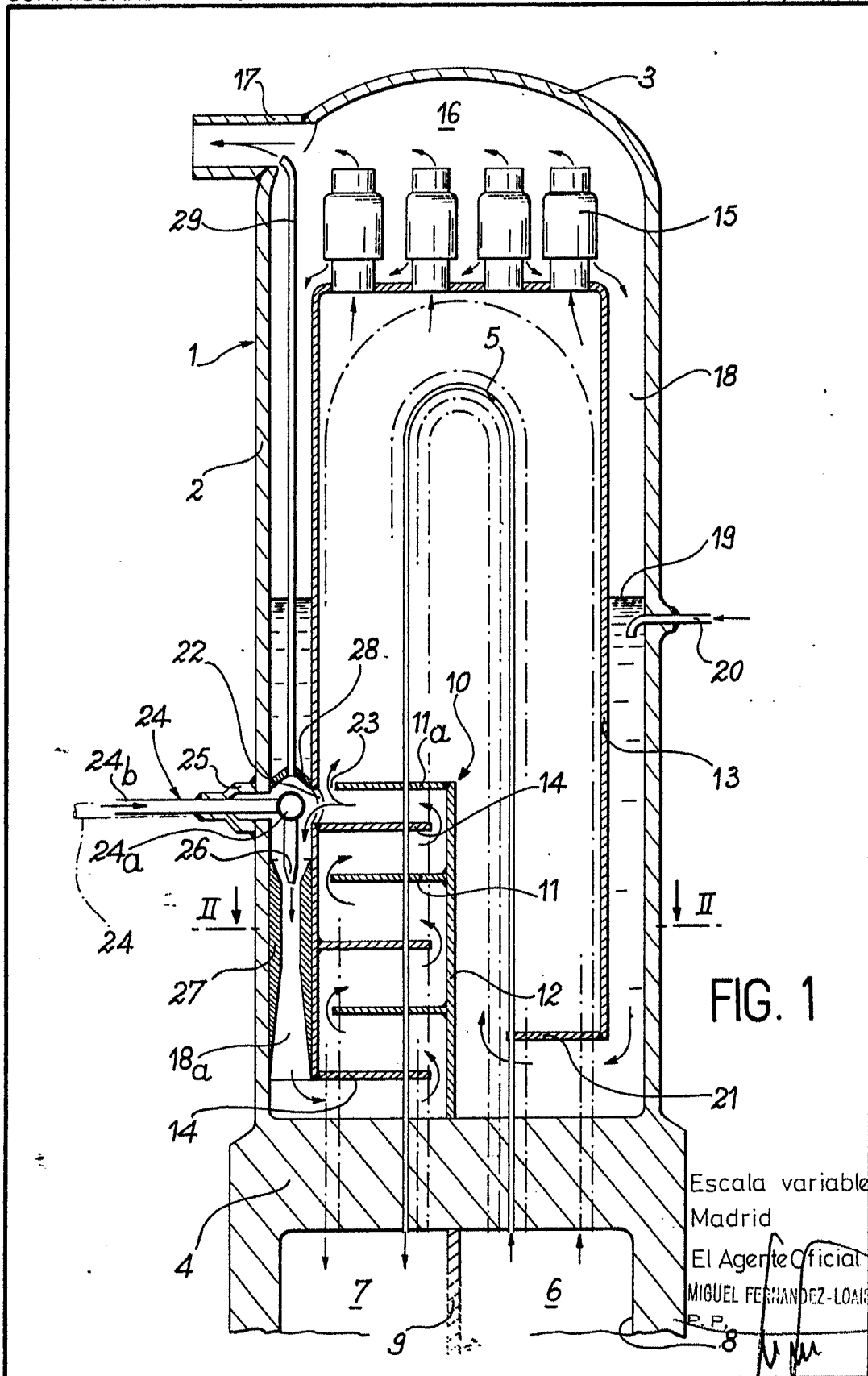
JOSE D. GARCIA AMADOZ

10

15

20

25



114-A.

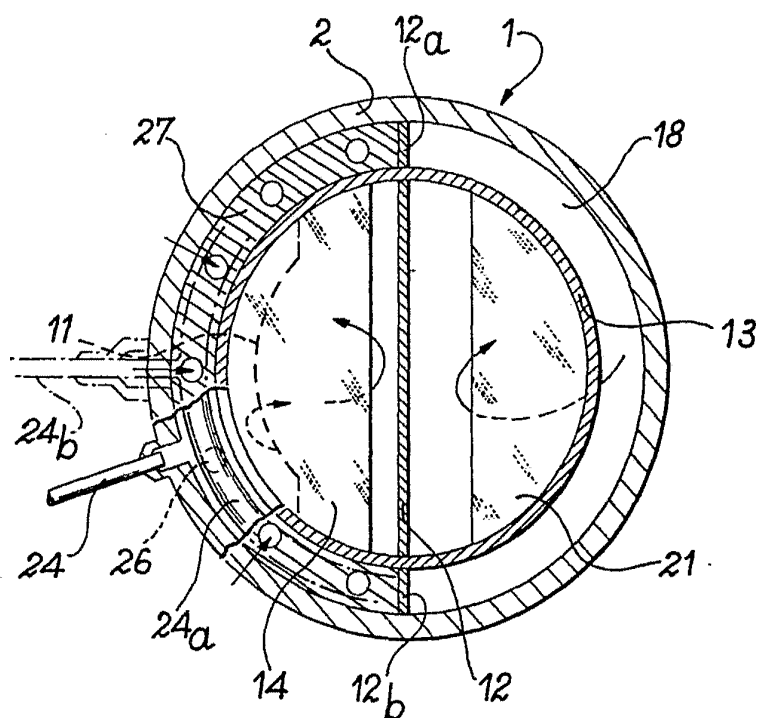


FIG. 2

Escala variable  
Madrid  
El Agente Oficial  
MIGUEL FERNANDEZ-LOAISA PINZON  
P. P.

*[Handwritten signature]*  
JOSE D. GARCIA AMADOZ