



PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus posesiones, se solicita a favor de la firma, SULZER FRÈRES SOCIÉTÉ ANONYME, entidad suiza, residente en WINTERTHUR (SUIZA), por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN - LOS GENERADORES DE VAPOR".-

Memoria descriptiva

La invención se refiere a mejoras a un generador de vapor, preferentemente para instalaciones reactoras nucleares, con varios tramos de tubos acoplados en paralelo con respecto al flujo del elemento operatorio que se ha de vaporizar, transcurriendo las zonas de vaporización de distintos tramos en diferentes cotas.

El generador de vapor según invención está caracterizado, porque en una parte de los tramos de tubos están intercalados reductores de presión con caída de presión independiente en esencial de la cantidad del flujo pasado, y por los cuales son asimiladas entre sí las caídas de presión a través de los trechos calentados de los diferentes tramos de tubos.

Se ha propuesto ya disponer en un generador de vapor - de una instalación reactora atómica los tramos de tubos que con-



15 ducen el elemento operador que se ha de vaporizar, horizontalmen
te en varios planos superpuestos y alimentarlos con elemento ope
rador líquido desde una bomba alimentadora común a través de tu
bos de distribución. El vapor originado en los tramos de tubos -
es desviado a través de los colectores que unen los tramos de tu
20 bos entre sí. Esta disposición permite un aprovechamiento mejor
del espacio que era posible anteriormente, siendo al mismo tiem-
po más reducida las resistencias del flujo del elemento operador
y del portador térmico y generador de calor.

En dicha disposición, existe, sin embargo, en instalacio
25 nes de gran rendimiento el inconveniente de que los tramos de tu-
bos dispuestos en diferentes cotas, están bajo influencia de di-
ferentes presiones hidrostáticas del elemento operador alimenta-
do que en el lado de vapor no llega a afecto en la misma medida de
bido a la densidad más reducida en dicho lugar. Actúa por lo tan
30 to en los tramos situados más bajos, una diferencia de presión -
que es mayor que en los tramos superiores. De este modo pueden -
originarse, en especial en caso de tratarse de pequeña carga, --
importantes diferencias en la distribución del elemento operador
sobre los sendos tramos de tubos que conducen al recalentamiento
35 de los sendos tubos.

Objeto de la invención es compensar las diferencias en los
volúmenes de los flujos pasados por los tramos de tubos acoplados
en paralelo y originadas por distintas presiones estáticas. El mismo
difiere con ello fundamentalmente de una disposición conocida que
40 tiene por fin mejorar la estabilidad de la distribución cuantitati
va en tramos de tubos acoplados en paralelo mediante la intercala
ción de dispositivos de estrangulación dotados de un cuerpo estran
gulador flotante. Este cuerpo estrangulador se encuentra pues en un
tubo cilíndrico. El mismo se apoya hasta cierta cantidad límite -
45 -pasada sobre un tope inferior, dejando libre sólo una pequeña



sección de flujo. Después de haberse rebasado esta cantidad límite pasada, el cuerpo estrangulador es levantado, dejando libre una mayor pero constante sección. Se trata así de un dispositivo estrangulador con dos diferentes secciones, de las que es cambiado el mismo de una en el momento de un predeterminado punto de carga, -
50 automáticamente a la otra, y no de un reductor de presión con caída de presión independiente de la carga. Este estrangulador de cambio automático, tiene al parecer la ventaja, de que en caso de carga relativamente pequeña, el mismo actúa con efecto muy estabilizador y sin producir en caso de elevada carga una elevada caída -
55 de presión antieconómicamente elevada.

Mientras que así, como en la disposición conocida están montados en todos los tramos de tubos órganos de estrangulación - con caída de presión dependiente del flujo igual en todos los tra-
60 mos, se alcanza el otro objetivo del presente invento de tal manera, que se prevé en una parte de los tramos reductores de presión que originan en los diferentes tramos distintas caídas de presión que, sin embargo, son independientes en cada tramo de la cantidad de flujo pasada.

Según una forma de realización de la invención económicamente favorable en especial los tramos de tubos son dispuestos en varias cotas y unidos tramos de tubos verticalmente contiguos por un distribuidor común, el cual tiene acoplado por delante un reductor de presión. De este modo se necesita sólo un reducido -
70 número de reductores de presión.

Además, es posible con el fin de obtener mayores caídas de presión, acoplar en serie dos o más reductores de presión. De este modo se tiene suficiente con menor número de tipos de reductores de presión, eventualmente incluso con un único tipo. Los reductores de presión llevan en este sistema convenientemente --
75 tal dimensión, que en funcionamiento reina por encima de la parte caldeada de los sendos tramos de tubos, una caída de presión constante.



Preferentemente, el reductor de presión debe estar cons-
80 truido conforme el principio del rotámetro. De este modo se con-
sigue de un modo sencillísimo y seguro en su funcionamiento, la
caída de presión deseada independiente del volumen de flujo pasa-
do.

La invención es explicada con ayuda de una realización
85 ilustrada en esquema en el plano anexo, mostrando:

-fig. 1, una sección por una instalación reactiva atómi-
ca con un generador de vapor con tramos de tubos que transcurren
en sentido horizontal y en que se llega a aplicar la invención;

-fig. 2, la sección II - II de fig. 1;

90 -fig. 3, un esquema simple de distribución en el genera-
dor según las figs. 1 y 2;

-fig. 4, un reductor de presión empleado según inven-
ción, en sección;

-figs. 5 y 6, diferentes posibles distribuciones del ge-
95 nerador de vapor.

En fig. 1 está ilustrada en sección una instalación reac-
tiva atómica, en que está alojado en un recipiente de presión 1 un
reactor atómico 2. Debajo del reactor atómico 2 se encuentra un -
generador de vapor 4 separado por una pantalla de protección 3 y
100 cuyo generador está rodeado en común con el núcleo del reactor,
por una pared cilíndrica 5 que sirve para la conducción del difu-
sor de calor. La circulación del portador de calor se realiza - -
mediante un ventilador de circulación 6.

Como se deduce de fig. 2, contiene el generador 4, ser-
105 pentines 10 dispuestos horizontalmente que van acoplados al distri-
buidor 11 y desembocan en colectores 12. El flujo del portador de
calor, que en este caso es un gas, se efectúa según las flechas -
dibujadas en las figuras 1 y 2.

La fig. 3 muestra un sencillito esquema de distribución



110 de los serpentines del generador de vapor. Los sendos tramos de -
tubos 20, 21, 22 y 23, están dispuestos a diferentes alturas H1,
H2, H3 y H4. El suministro del elemento operatorio se realiza a
través de una bomba alimentadora común 24. El suministro se efec
túa a un colector 25, que corresponde al colector 11 de las figs.
115 1 y 2. La desviación del vapor originado en los tramos de tubos
20-23 se realiza a través de un colector 26 y una tubería 27. El
tramo de tubo 20 está acoplado directamente al distribuidor 25.-
El acople de los tramos de tubos 21, 22 y 23 se efectúa a través
de reductores de presión 28, 29 y 30.

120 En la fig. 4 está ilustrado un reductor de presión en
sección. Este se fundamenta sobre el principio de un rotámetro,
tal como es empleado el mismo, por ejemplo, para la medición de
la cantidad de flujo de líquidos. El reductor de presión contiene
un tubo cónico 31, en que se encuentra un cuerpo flotante 32. Pa
125 ra el apoyo del cuerpo flotante en el tubo 31 en estado sin flujo,
está previsto un soporte 33. Este debe evitar que en una instala
ción parada, el cuerpo flotante 32 se gripe en el tubo 31.

Un reductor de presión ilustrado en la fig. 4 tiene la pro
piedad de que la caída de presión originada por el mismo, es en esen
130 cial independiente de la cantidad de flujo pasado y es determina
do sólo por el peso del cuerpo flotante 32 y su mayor diámetro.

Según el volumen de la cantidad de flujo, el cuerpo flotante
32 se ajusta a una determinada altitud en que se origina un equi
librio entre la caída de presión originada en el reductor de pre
135 sión y la sobrepresión que actúa sobre el cuerpo flotante. La sec
ción del flujo entre el cuerpo flotante 32 y la pared del tubo có
nico 31 se ajusta por la altitud variada del cuerpo flotante 32,
de tal manera, que puede producirse este equilibrio. Por lo tanto,
es necesario, para la formación de una caída de presión independien
140 te de la cantidad de flujo, elegir con un diámetro determinado del



del cuerpo flotante un peso adecuado del cuerpo flotante 32.

La cantidad de flujo es tenida en consideración por la anchura del tubo cónico 31.

145 En la realización según la fig. 3, los pesos de los --
cuerpos flotantes de los sendos reductores de presión 28, 29 y
30 son elegidos de tal modo, que compensan por su caída de pre--
sión la diferencia de las presiones hidrostáticas de las alturas
H1 H4. La variedad de los pesos está indicada en la fig. 3 por -
150 diferentes diámetros de los círculos dibujados en línea de trazos
en los reductores de presión. Se supone en ello que la densidad
del vapor en el colector 26 sea despreciable en relación con la
densidad del agua en el conducto 25. Si esto no ocurre, hay que -
tener en cuenta esta densidad, por ejemplo, según la fórmula

$$\Delta p_{28} = (H4 - H3) (\gamma_{25} - \gamma_{26})$$

155 representando Δp_{28} la caída de presión del reductor de presión
28, γ_{25} o respectivamente, γ_{26} el peso específico del medio
en las partes 25 o respectivamente 26. En caso de adaptación ade-
cuada de las caídas de presión en los sendos reductores de presión,
es posible obtener con todas las cargas, es decir, con todas las
160 cantidades de flujo del elemento operador, una distribución unifor-
me del elemento operador a los sendos tramos de tubos.

En la realización según la fig. 5, están reunidos cada
tres tramos de tubos 40 que se encuentran a distintas alturas, en
grupos, teniendo, cada tres tramos de tubos contiguos un distribui-
165 dor común 41, o respectivamente 42, 43. La extracción del vapor -
generado en los tramos de tubos se efectúa a través de un colector
común 44. El suministro se efectúa a través de una bomba de ali-
mentación 45, que transporta a una tubería 46 que conduce directa-
mente al distribuidor 41 situado más alto. El distribuidor 42 de
170 de los grupos de tubos situados más bajo, está acoplado a través
de un reductor de presión 47 a la tubería 46 y desemboca en una -
tubería 48 que conduce al distribuidor 42. Al grupo de tubos dis-



puestos más bajo, es conducido el elemento operador a través de otro reductor de presión 49 que va acoplado a la tubería 48.

175

En la realización ilustrada en fig. 5, los tramos de tubos contiguos que presentan una reducida diferencia en altura, - que puede no ser tomada en cuenta, están dotados de un distribuidor común. Así es posible tener bastante con un número reducido de reductores de presión.

180

Además, el distribuidor 43 al que debe ser conducido de modo más estrangulado el elemento operador, está acoplado a dos reductores de presión conectados en serie. Con este montaje se hace posible tener suficiente para el sistema ilustrado con dos reductores de presión del mismo tipo, a condición de que el reductor de presión 47 pueda absorber la cantidad de flujo de dos grupos de tubos.

185

En la fig. 6 está ilustrada la distribución en un generador de vapor en que los tramos de tubos 50 están superpuestos en diferentes alturas. Los tramos de tubos 50 están dotados de un colector común 51. Una bomba de alimentación 52 transporta el elemento operatorio a un conducto 53 que, por ejemplo, puede ser incluso un distribuidor y que conduce directamente al serpentín superior 50. El serpentín dispuesto inmediatamente debajo del serpentín 50 comunica con el conducto 53 a través de un único reductor de presión 54. El segundo serpentín desde arriba está acoplado al conducto 53 a través de dos reductores de presión 54 iguales, acoplados en serie.

190

195

El cuarto tramo tubular desde arriba comunica con el conducto 53 a través de un acople en paralelo de dos reductores de presión 55, que están contruidos para mayor cantidad de flujo y para la triple caída de presión en los reductores de presión 54. Procedente de los reductores de presión 55, llega el elemento operador a un conducto 56, que desemboca directamente por arriba en el cuarto tramo de tubos. El tramo de tubos existente por debajo de éste, comunica a su vez con el conducto 56 a través de un úni

200

205



co reductor de presión 55. El próximo tramo de tubos, es decir, el próximo tramo de arriba, recibe su elemento operador del conducto 56 a través de una distribución en serie de dos reductores de presión 54, similar al tercer tramo de tubos, procedente del conducto 53.

El grupo inferior de los tramos de tubos 50 está acoplado al conducto 56 a través de un único reductor de presión 55, de donde llega el elemento operador a una tubería 57. Los dos tramos de tubos 50 existentes por debajo están acoplados de nuevo a través de un único o, respectivamente, dos reductores de presión 54 conectados en serie.

En la disposición ilustrada en fig. 6, es posible salir con sólo dos tipos de reductores de presión 54, 55, que están dispuestos para dos diferentes cantidades de flujo y caídas de presión. Por la conexión en serie de dos reductores de presión se obtiene el doble de caída de presión y por una conexión en paralelo la misma caída de presión, pero doble cantidad de flujo admisible.

Se entiende de por sí, que además de las conexiones -- ilustradas son posibles, según el principio de la invención, -- otras diferentes conexiones de los tramos de tubos y de los reductores de presión. Además, no es indispensable emplear reductores de presión según el principio del rotámetro, correspondiente a -- la ilustración según fig. 4. Para dicho objeto pueden emplearse, por ejemplo, válvulas con un correspondiente dispositivo regulador. En relación con ellas, los rotámetros tienen, sin embargo, la ventaja de la sencillez, de la mayor seguridad de funcionamiento, como además de los más reducidos costos de inversión.

Descritas suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma, podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modi-



fiquen la esencialidad propuesta.

Los términos en que queda redactada esta memoria, son
240 ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en
un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención, la propiedad
y explotación exclusiva de:

245 1ª.-Mejoras introducidas en los generadores de vapor, preferente-
mente para reactores nucleares con varios tramos de tubos conec-
tados en paralelo con respecto al flujo del elemento operador -
que se ha de vaporizar, transcurriendo las zonas de vaporización
de diferentes tramos en diferentes cotas, caracterizadas, por es-
250 tar conectados en una parte de los tramos de tubos unos reducto-
res de presión con caída de presión en esencial independiente de
la cantidad de flujo por la que son compensadas entre sí las caí-
das de presión a través de los trechos calentados de los diferen-
tes tramos de tubos.

255 2ª.-Mejoras introducidas en los generadores de vapor, según rei-
vindicación 1ª, caracterizadas, porque los tramos de tubos situa-
dos a diferentes cotas contiguas, están unidos por un distribui-
dor común o colector al que va acoplado delante o a continuación,
un reductor de presión.

260 3ª.-Mejoras introducidas en los generadores de vapor, según rei-
vindicación 1ª, caracterizadas, por estar conectados, al menos,
dos reductores de presión en serie para obtener mayores caídas -
de presión.

265 4ª.-Mejoras introducidas en los generadores de vapor, según rei-
vindicación 1ª hasta 3ª, caracterizadas, porque el reductor de
presión está construido conforme el principio del rotámetro.

5ª.-"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS GENERADORES DE VAPOR".-

Conata la presente memoria descriptiva de diez hojas -



- 10 -

numeradas y mecanografiadas por una s3la cara, a las que se acompa_u
-pañan tres hojas de planos para su mejor comprensi3n.

MADRID, 28 DE NOVIEMBRE DE 1.967.

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLO

P. P.

Emilio Garcia Arteaga

Fig. 1

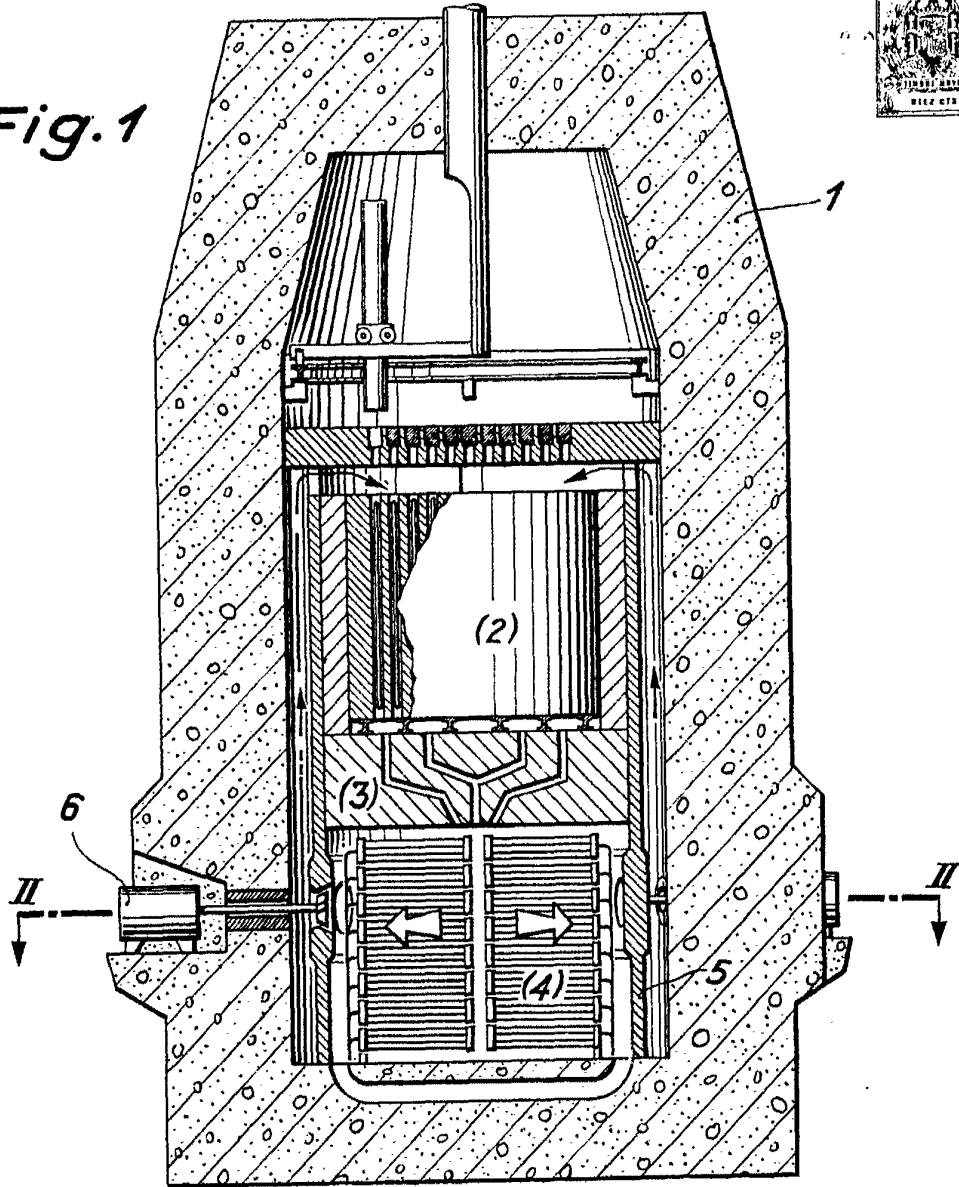
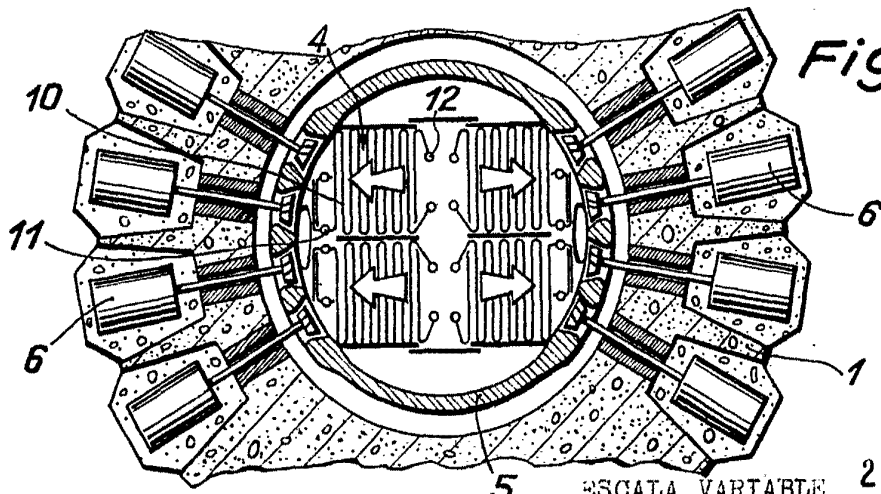


Fig. 2



ESCALA VARIABLE
MIGOLEO DE LA TORRE ROSSELLA
P. P.

28 NOV. 1957

