

041178

P-47.244

B 3609 77 AT

195672

Int. Cl.: F28D



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar MODELO DE UTILIDAD por 20 años

a nombre de STEIN INDUSTRIE

sociedad anónima francesa

con domicilio en 24, rue Erlanger 75, París, Francia

por: "DISPOSICION DE MODULO INTERCAMBIADOR DE CALOR"  
(Clase Internacional F28d)



El invento concierne a un módulo intercambia-  
dor de calor, de tipo tubular, utilizable solo, pero des-  
tinado, de preferencia, a constituir intercambiadores de  
calor de grandes dimensiones, por ensamblaje de módulos  
5 idénticos.

Se sabe, en particular, que los intercambia-  
dores de calor constituidos por ensamblaje de módulos uni-  
tarios de menores dimensiones, se utilizan, especialmente,  
para las transferencias de calor entre los fluidos sus-  
ceptibles de provocar, uno con otro, reacciones violentas  
10 en caso de fuga. Este problema se plantea, en particular,  
en los cambiadores de calor utilizados como generadores  
de vapor en asociación con reactores nucleares de neutro-  
nes rápidos; los fluidos entre los cuales se efectúa la  
15 transferencia son entonces agua que se vaporiza y un metal  
líquido tal como el sodio.

En este caso, en efecto, la concepción modu-  
lar facilita la localización de las fugas eventuales y la  
posibilidad de aislar individualmente cada módulo evita  
20 con frecuencia una inmovilización completa del intercam-  
biador en caso de fuga; además, se disminuyen los riesgos  
de ver que una fuga en un tubo dañe a un gran número de  
tubos próximos.

El presente invento propone un módulo de  
intercambiador de calor que responde mejor que las reali-  
25

8411478

195672



zaciones anteriores a estas diferentes exigencias. Persi-  
gue más particularmente aumentar todavía la seguridad de  
funcionamiento, resolviendo especialmente los problemas  
de dilataciones térmicas diferenciales y de vibraciones  
5 y permitir la realización de un módulo de geometría exte-  
rior sensiblemente uniforme y compacta, fácil de ensamblar  
con otros módulos idénticos, para construir un intercam-  
biador de calor de gran caudal, poco voluminoso, asegaran-  
do a la vez una gran seguridad de funcionamiento.

10 El módulo intercambiador de calor objeto del  
invento, que incluye una pluralidad de tubos para la cir-  
culación de un primer fluido, dispuestos en haz entre  
dos placas tubulares en una envolvente para la circulación  
de un segundo fluido y que presenta, por lo menos en uno  
15 de los extremos del haz, una parte rectilínea seguida de  
codos que constituyen liras de dilatación para la compen-  
sación de las dilataciones diferenciales, se caracteriza  
porque dichos tubos, por lo menos en dicha parte rectilí-  
nea, en la proximidad de dicho extremo, están repartidos  
20 por mitad en dos redes de igual paso cuadrado a uno y  
otro lado de una línea principal de las redes según la  
cual las dos redes están desplazadas medio paso y porque  
las dos redes están imbricadas una en otra al nivel de  
las liras de dilatación, en que para cada red los tubos  
25 de una misma hilera perpendicular a dicha línea princi-

841175

25672



1 FEB 1971

pal conserva sensiblemente la misma sección que en la parte rectilínea y se extienden en la otra red, formando las liras de dilatación en el plano de dicha hilera y pasando entre las hileras paralelas de los tubos de la otra red.

5

Según otras características, el módulo intercambiador de calor se caracteriza porque incluye una tubuladura de salida o de entrada de dicho segundo fluido suficientemente alejada de dicho extremo para favorecer la circulación de dicho segundo fluido en la separación de las liras de dilatación, porque dicha envolvente forma en la proximidad de dicho extremo del haz una cámara de mayor diámetro que el haz mismo que contiene las liras de dilatación y/o porque el haz de tubos está rodeado en dicha cámara por una virola interrumpida al nivel de las liras de dilatación y que incluye por lo menos una abertura para el paso del segundo fluido.

10

15

El invento se ilustra a continuación por un modo de realización particular, elegido a título de ejemplo, que se describirá haciendo referencia a las figuras 1 y 2 adjuntas.

20

...

...

.....

La figura 1 muestra una vista en corte vertical de un módulo intercambiador según el invento.

...

25

La figura 2 representa un corte esquemático del mismo módulo según A-A de la figura 1.

8411478

1956



El módulo intercambiador de calor representado en estas figuras, es un módulo elemental destinado a ser ensamblado con otros módulos similares, dispuestos en paralelo, para constituir un intercambiador de calor completo.

5

Este intercambiador es de hecho, en el caso particular considerado, el generador de vapor de una central nuclear en la cual el reactor es un sobregenerador refrigerado por sodio líquido u otro metal alcalino líquido. Asegura, en funcionamiento, la transferencia térmica entre el sodio caliente que se enfría y agua que se vaporiza.

10

El intercambiador es de tipo tubular. Cada módulo está constituido esencialmente, como muestra la figura 1, por una envolvente 1, normalmente vertical, y por un haz de tubos rectos 2 contenidos en esta envolvente. Estos tubos están soldados por sus extremos sobre una placa tubular inferior 4 y una placa tubular superior 5, ambas en el interior de la envolvente en cada uno de los extremos respectivamente. Están dispuestos así en paralelo sobre el circuito de un primer fluido de cambio, constituido en este caso por agua, en forma líquida o en forma de vapor. El segundo fluido, constituido por el sodio líquido, circula en contacto con estos tubos en el interior de la envolvente 1. Para asegurar una circulación metódica,

15

20  
25

041178

195672



5      está prevista una tubuladura 6 de entrada del sodio en la parte superior del módulo y una tubuladura de salida 7 del sodio en la parte inferior, mientras que el agua circula en los tubos, en el sentido ascendente, desde una tubuladura de alimentación 8 hasta una tubuladura de salida 9.

10      El agua vaporizada sale de hecho del módulo en estado de vapor sobrecalentado. El módulo incluye, pues, una sección superior que forma sobrecalentador, encima de una sección inferior que constituye economizador-evaporador. Además, está concebido para poder disponer la sección de sobrecalentador en paralelo con un recalentador constituido por otro módulo, eventualmente de tipo diferente. El módulo descrito incluye, a este efecto, entre la sección de sobrecalentador y la sección economizador-evaporador, una entrada suplementaria de sodio 10, por la cual el sodio procedente del recalentador se une al flujo de sodio caliente de la sección de sobrecalentador en la entrada de la sección de economizador-evaporador.

20      Al nivel de cada entrada o salida de sodio, la envolvente 1 se ensancha para formar una cámara 11 de mayor diámetro que la parte cilíndrica que rodea el haz de tubos. Esta parte cilíndrica está prolongada, sin embargo, respectivamente, en el interior de cada cámara por virolas 12, 13, 14 que protegen los tubos contra un impac-



to directo del sodio, pero presentan sin embargo una o varias aberturas 15 para el paso del sodio.

5 Por lo demás, los diferentes tubos del haz están más apretados en la sección de sobrecalentador que en la sección economizador-evaporador. Para conservar, sin embargo, en la envolvente 1, el mismo tamaño en las dos secciones, está prevista en el interior de esta envolvente, en la sección de sobrecalentador, una funda interna 16 que rodea el haz y, soldada a la envolvente en su  
10 extremo superior, limita la zona de circulación del sodio.

Para permitir la compensación de las dilataciones diferenciales en funcionamiento, el trazado de cada tubo del haz forma una lira de dilatación 18 en la proximidad del extremo inferior del módulo, delante de la  
15 placa tubular inferior 4.

La virola 12 prevista alrededor del haz en la cámara inferior de salida del sodio, está interrumpida delante de estas liras de dilatación. Las liras pueden ocupar así todo el espacio disponible en sección en esta  
20 cámara y, por lo demás, se favorece la circulación del sodio en la separación de estas liras de dilatación, que se encuentran así en una zona calmada.

En esta zona en que, por consiguiente, los tubos no tienen ya misión en el cambio térmico, se obtiene una disposición compacta gracias a una distribución ori-  
25

071738

107373



074

ginal de los tubos del haz y a una disposición entrecruza-  
da de las liras de dilatación, hecha así posible.

5 En la parte rectilínea que precede a las  
tiras de dilatación en la proximidad del extremo inferior  
del haz, los diferentes tubos están repartidos por mitad  
en dos redes de paso cuadrado, a uno y otro lado de una  
línea principal de las redes según un diámetro del módu-  
lo. La geometría impuesta a este extremo del haz, no es  
conservada necesariamente en el resto del módulo.

10 Como muestra la figura 2, las dos redes res-  
petal el mismo paso cuadrado, pero están desplazadas me-  
dio paso según la línea principal de separación. Las li-  
ras de dilatación formadas por los tubos de una red per-  
teneciente a una misma hilera perpendicular a esta línea  
15 principal pueden penetrar así en el espacio de la otra  
red permaneciendo en este mismo plano y pasando entre  
dos hileras paralelas de tubos de la otra red. Precisemos  
que los tubos conservan al nivel de las liras de dilata-  
ción, sensiblemente, la misma sección que en la parte  
20 rectilínea que precede.

25 El módulo descrito permite así asegurar una  
compensación eficaz de las dilataciones diferenciales  
por las liras previstas en el extremo inferior. Estas no  
exigen sin embargo ningún aumento del tamaño del módulo,  
y su posicionamiento fuera de la circulación normal del



sodio evita las vibraciones.

Naturalmente, el invento no está limitado en absoluto al modo de realización particular descrito más arriba. Engloba, por el contrario, todas sus variantes.

5

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 6 de Marzo de 1.970, bajo el número 7008212, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

#### REIVINDICACIONES

15

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Disposición de módulo intercambiador de calor que tiene una pluralidad de tubos para la circulación de un primer fluido, dispuestos en haz entre dos placas tubulares en una envolvente para la circulación

25

04175

95672



de un segundo fluido y que presenta, por lo menos en uno  
de los extremos del haz, una parte rectilínea seguida de  
codos que constituyen liras de dilatación para la compen-  
sación de las dilataciones diferenciales, caracterizada  
5 porque dichos tubos, al menos en dicha parte rectilínea  
en las proximidades de dicho extremo, están distribuidos  
por mitades en dos redes del mismo paso cuadrado a una y  
otra parte de una línea principal de las redes según la  
cual las dos redes están despalazadas en un semipaso y por-  
10 que las dos redes están imbricadas una en otra al nivel  
de las liras de dilatación, donde para cada red los tubos  
de una misma hilera perpendicular a dicha línea principal  
conservan sensiblemente la misma sección que en la parte  
rectilínea y se extienden en la otra red formando las li-  
15 ras de dilatación en el plano de dicha hilera y pasando  
entre las hileras paralelas de los tubos de la otra red.

2ª.- Una disposición según la reivindicación  
1ª, caracterizada porque tiene una boca de salida o de  
entrada de dicho segundo fluido suficientemente alejada  
20 de dicho extremo para favorecer la circulación de dicho  
segundo fluido en la separación de las liras de dilata-  
ción.

3ª.- Disposición según la reivindicación 1ª o  
2ª, caracterizada porque dicha envolvente forma, en las  
25 proximidades de dicho extremo del haz una cámara de mayor



diámetro que el propio haz que contiene las liras de dilatación.

5 4ª.- Disposición según la reivindicación 3ª, caracterizada porque el haz de tubos está rodeado en dicha cámara por una virola interrumpida al nivel de las liras de dilatación y que tiene al menos una abertura para el paso del segundo fluido.

10 5ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, destinada a ser utilizado como generador de vapor para asegurar la vaporización y el recalentamiento de dicho primer fluido, caracterizada porque el paso del haz de tubos es más apretado en la sección de recalentador que en la sección de evaporador, estando dicho haz rodeado a nivel de la sección del recalentador por una funda o conducto interno que limita la zona de circulación del segundo fluido al interior de dicha envolvente.

15 6ª.- Disposición de módulo intercambiador de calor.

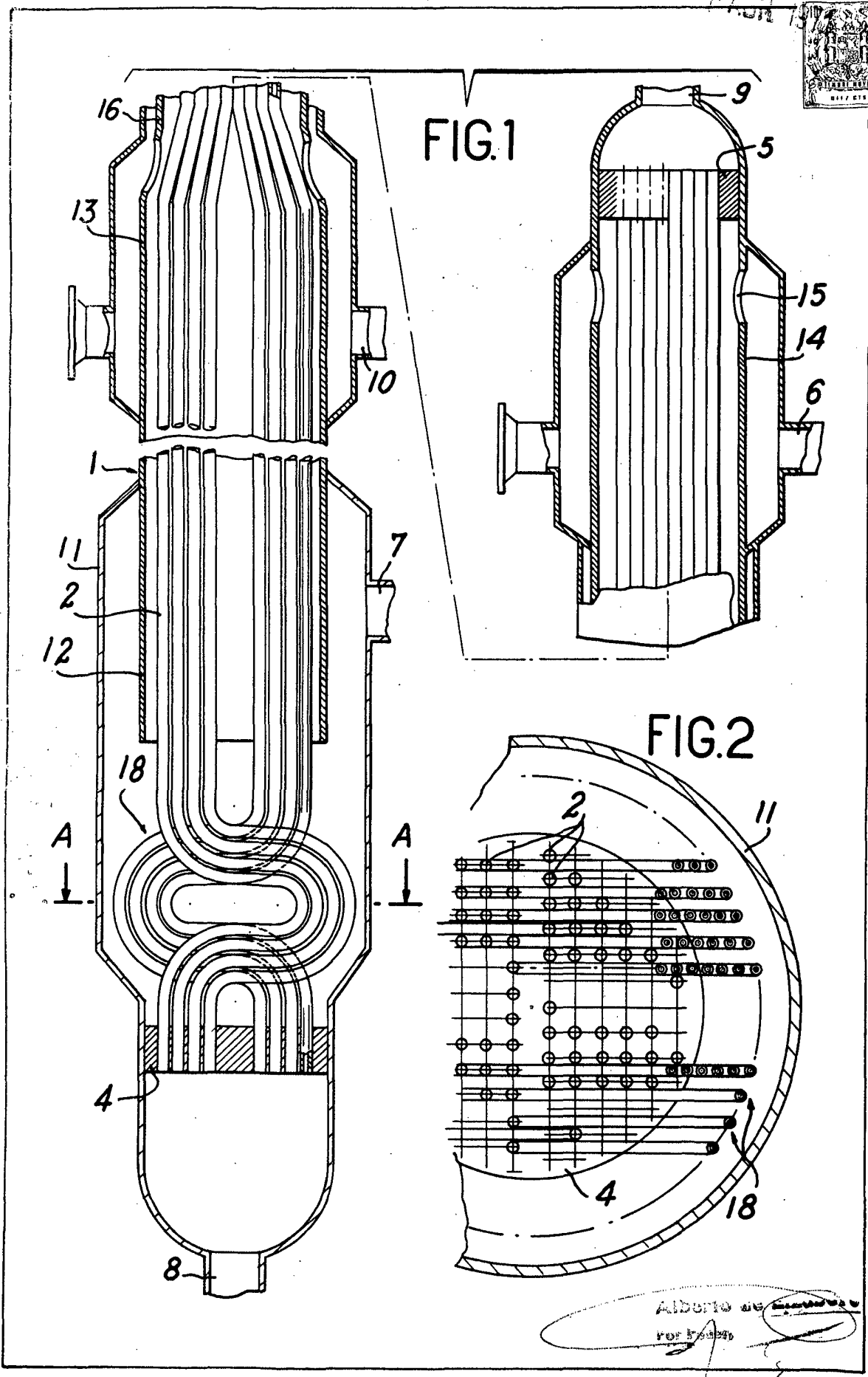
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 1 FEB. 1974

Madrid,

P.A. Alberto de Elizaburu  
Perforada



Alberto de ...  
per ...