

31 827

PATENTE DE INVENCION

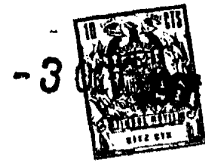
=====

B. 1710.3.

Memoria Descriptiva

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA
PROTECCION CONTRA LA INCRUSTACION EN
CAMBIADORES DE CALOR".



Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIA ATOMIQUE, entidad
francesa, residente en : 29, rue de la
Fédération, PARIS 15^e, Francia.

La incrustación es un inconveniente bien conocido para los que utilizan calderas de cambiadores térmicos u otros dispositivos semejantes.

Es particularmente frecuente en los dispositivos de enfriamiento de un fluido en curso de fabri-

5.



cación que utilizan una circulación de agua denominada "bruta", es decir, tomada de un río, de una capa freática o incluso del mar. Se resuelve en tal caso haciendo pasar obligatoriamente el agua bruta por el interior de tubos y deteniendo el funcionamiento del dispositivo a intervalos regulares y frecuentemente próximos para limpiar los tubos con ayuda de eslingas o por cualquier otro procedimiento.

5. A menudo se encuentra igualmente en las instalaciones de desalado de agua de mar por destilación, cuando se trata de calentar el agua de mar hasta la ebullición o hasta una temperatura aproximada a su punto de ebullición, con ayuda de un fluido secundario tal como vapor a baja presión. También ahí es preciso suspender de vez en cuando el funcionamiento del cambiador para proceder de nuevo al acondicionamiento de los tubos.

10. De lo expuesto resulta una gran inmovilización de material, puesto que a veces es preciso poseer cambiadores aptos para la reparación de averías con el fin de no interrumpir la fabricación. En cualquier caso es preciso tener en cuenta la degradación en el tiempo de coeficiente de transferencia térmica y calcular cambiadores más importantes de los teóricamente necesarios. Esto implica en cualquier caso un precio más elevado del producto fabricado y una pérdida de productividad de la instalación.

15. El presente invento tiene por objeto obviar estos inconvenientes y proteger las paredes de los dispositivos de caldeo o de refrigeración contra los

20. 25. 30.



riesgos de incrustación.

5. Tiene por objeto un procedimiento de protección que consiste en formar entre la pared a proteger y el fluido susceptible de provocar la incrustación una película protectora constituida por una corriente de líquido auxiliar.

10. Según una forma de aplicación del invento, el procedimiento consiste en inyectar el líquido auxiliar tangencialmente a la pared a proteger, hacerlo circular paralelamente al fluido, entre éste y la referida pared, y recuperarlo lateralmente.

15. Se forma de este modo en los tubos del cambiador un conducto anular líquido que impide cualquier contacto entre el fluido susceptible de provocar la incrustación y el mencionado tubo.

20. El invento se extiende igualmente a un dispositivo de protección de una pared contra la incrustación aplicando el procedimiento citado anteriormente, así como a los cambiadores de calor y otras instalaciones provistas de tal dispositivo.

25. Este dispositivo se caracteriza porque comprende un depósito de líquido auxiliar que comunica con la superficie a proteger por una serie de orificios de penetración del líquido contenido en el depósito y de guía del mismo a lo largo de esta superficie, en uno de los extremos de la pared, una cámara de recuperación que comunica con la superficie a proteger por ramuras de salida tangencial del líquido, en el otro extremo de dicha pared; y medios de regulación de la circulación del líquido y de su regreso de
- 30.



la cámara de recuperación al depósito.

5. El líquido recorre así de forma regular y continua toda la pared a proteger y forma un blindaje protector sobre toda la superficie respectiva. La emanación del fluido tiene lugar paralelamente a la del líquido y prácticamente sin riesgo de cruce entre ambas.

10. Las otras características del invento se evidenciarán por la descripción detallada, que sigue de formas de aplicación facilitadas a título de ejemplos no limitativos y representadas en los planos anexos.

15. Estas formas de realización se refieren ambas a la protección de tubos de cambiadores de calor, pero es evidente que el procedimiento del invento puede utilizarse para la protección de cualquier conducto u otro órgano recorrido por un fluido.

20. La figura 1 representa, en sección longitudinal, un cambiador de calor protegido contra la incrustación.

La figura 2 representa igualmente en sección longitudinal una variante de realización de este cambiador de calor.

25. Este cambiador de calor comprende (figuras 1 y 2) un recinto cerrado 1 provisto en sus dos extremos respectivamente de un orificio de entrada 2 y de un orificio de salida 4 del fluido susceptible de provocar la incrustación, por ejemplo, agua industrial o agua de mar. Estos dos orificios 2 y 4 se hallan aislados uno del otro por dos tabiques 6 y 8 que sostienen

30.



los tubos 10 de un haz cambiador. Se ha representado uno solo de estos tubos para simplificar la figura.

5. Entre los tabiques 6 y 8 se encuentra un compartimiento 12 de circulación de un fluido cambiador, por ejemplo, un fluido caliente que barra la superficie externa de los tubos.

10. Cada uno de los tabiques 6 y 8 está formado por una doble pared que delimita una cámara 7 o 9. Estas dos cámaras están unidas entre sí en el exterior del recinto 1 por una canalización 14 en la cual va colocada una bomba 16, de caudal regulable, que regula la circulación en circuito cerrado de un líquido auxiliar que llena las dos cámaras 7 y 9.

15. En el interior de la cámara inferior 7 que sirve de reserva de líquido, el tubo 10 dispone de una serie de pequeños orificios 18 que permiten la penetración de dicho líquido en la periferia de la corriente de fluido que proviene de la entrada 2.

20. Asimismo en el interior de la cámara superior o cámara de recuperación 9, el tubo 10 dispone de ramuras en bisel 20 de salida tangencial del líquido periférico en dirección a la citada cámara 9.

25. El líquido así inyectado permanece a lo largo de la pared interna del tubo 10 y forma entre éste y el fluido un flujo protector. El volumen de la bomba 16 se regula a un valor muy reducido y el líquido se desliza contra la pared a escasa velocidad en tanto que el fluido se desliza a una velocidad mayor por la parte central.

30. El fluido se desplaza de este modo a un con-



ducto ficticio cuya pared está figurada por el espaciamiento de caras móvil entre él y el líquido auxiliar. No puede producirse entonces contacto alguno entre el tubo y el fluido que por consiguiente no corre el riesgo de provocar la formación de incrustación.

5. Como quiera que es muy limitado el caudal de la bomba 16, el anillo de líquido auxiliar posee igualmente un espesor muy débil que puede considerarse despreciable ante el radio del tubo. El coeficiente de transferencia térmica sigue siendo en tal caso sensiblemente el mismo que con el fluido y como la pared se mantiene limpia, este coeficiente permanece invariable sea cual fuere la duración del funcionamiento del aparato.

10. En la parte superior del tubo 10 la película anular de líquido auxiliar pasa por las ramuras 20 y es recogido en la cámara 9. A continuación se desliza por la canalización 14 y después es enviado de nuevo por la bomba 16 a la cámara 7.

15. En el caso de calentamiento del agua que recorre los tubos 10, se preve con preferencia un calorífugo alrededor de la canalización 14 y de la bomba 16 para evitar las pérdidas de calor en el circuito de líquido auxiliar.

20. Es evidente que aunque el agua u otro fluido deba llevarse a ebullición, el líquido auxiliar utilizado posee una temperatura de ebullición superior a la de dicho fluido.

25. El líquido auxiliar es con preferencia no mezclable con el fluido incrustador. En el caso de

30.



agua industrial, se emplea por ejemplo, difenil tetraclorado, tal como el conocido bajo el nombre de "Gilothem DP4" cuya densidad es próxima a 1,45 y cuya temperatura de ebullición es de 334°C. El difenil tetraclorado circula a una velocidad de 20 cm/seg, en tanto, que el agua discurre a una velocidad de 2 m/seg.

5.

Puede, sin embargo, obtenerse una buena protección con un líquido mezclable con el fluido incrustador. Se han protegido, por ejemplo, tubos cambiadores de calor recorridos por agua de mar a una velocidad de 2 m/seg con una película de agua dulce que circula a una velocidad de 20 a 50 cm/seg.

10.

La diferencia entre las velocidades del fluido y del líquido es, pues, suficiente para no correr el riesgo de que el fluido pueda mezclarse con el líquido, ni con mayor motivo atravesarlo para alcanzar el tubo 10.

15.

En la forma de realización de la figura 1, el tubo 10 se prolonga por su parte superior ligeramente por encima del tabique 8 y un grifo purgador 22 se halla montado en el recinto. Este se halla muy particularmente adaptado para el caso en que el líquido auxiliar tenga una densidad superior a la del fluido incrustador. En efecto, cualquier fracción de este líquido auxiliar arrastrada por el fluido que recorre el tubo 10 puede así recogerse en el tabique 8 y ser evacuada por el grifo 22 sin perturbar la marcha del aparato. Siendo la densidad del líquido auxiliar superior a la del fluido principal, cae en efecto desde la salida del tubo y se deposita en el

20.

25.

30.



tabique. De este modo, el agua u otro flúido que abandona el recinto 1 por el orificio 4 es puro y exento de cualquier líquido auxiliar.

- También, a fin de extraer la pequeña cantidad de agua susceptible de ser arrastrada por el líquido que atraviesa las ranuras 20, se ha montado un depósito 24 en la canalización 14 provisto de un grifo purgador 26. El flúido ligero se acumula en la parte superior del depósito y puede ser fácilmente evacuado.
5. El líquido auxiliar enviado a la cámara 7 ya no contiene agua y conserva por tanto, sus propiedades protectoras.
- 10.

- La figura 2, muestra otra forma de realización, más particularmente destinada a la protección por un líquido auxiliar de densidad inferior a la del flúido incrustador. En esta forma de realización, es la parte superior del recinto 1 la que está provista de un grifo de purga 36, en tanto que el orificio de salida 4 sustenta un deflector 38. Cualquier gota de líquido auxiliar que, incidentalmente, fuera arrastrada por el flúido será repelida por éste hacia la parte superior del recinto 1 alrededor del orificio 4, impidiendo, sin embargo, el deflector 38 su penetración por dicho orificio 4. La extracción de este líquido se efectuaría fácilmente en tal caso por el grifo 36. El flúido, susceptible de producir la incrustación, recogido a la salida del cambiador es, pues rigurosamente puro.
- 15.
- 20.
- 25.

- El depósito 24, por su parte, está provisto de un grifo de purga 34 situado en las proximidades de su fondo a un nivel inferior al de la entrada de la
- 30.



canalización 14. Esta, por otra parte, está protegida por un deflector 30, sostenido por vástagos 32, que no permite más que la penetración lateral.

5. Cualquier gota de flúido incrustador arrastra da por el flujo acelerado del líquido auxiliar a través del conducto 14 al depósito 24 cae en el fondo de éste debido a su densidad superior a la del líquido auxiliar, se desliza por el casquete 30 y es evacuada por el grifo de purga 34. La canalización 14 se prolonga en el interior del depósito 24 y alcanza una altura suficiente para evitar cualquier riesgo de acumulación del flúido hasta su entrada. El líquido auxiliar por su parte permanece por encima del flúido y penetra después en la canalización 14 por debajo del casquete 30 y regresa a
10. la bomba 16. De este modo, cada uno de los dos flúidos es purificado y separado del otro.
- 15.

El líquido puede, por tanto, enviarse de nuevo a los tubos 10 con las mismas cualidades protectoras que anteriormente.

20. Debe quedar bien entendido que podrían aportarse diversas modificaciones a la forma de realización que acaba de describirse a título de ejemplo. En particular, los tubos 10 podrían tener una forma cualquiera, de horquilla, haz enrollado u otra; las aberturas de entrada o de salida del líquido en los tubos podrían tener
25. cualquier forma apropiada para facilitar un flujo amular a lo largo de la pared interna del referido tubo.

- N O T A -

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la prác-



- tica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento
5. corresponde a dos solicitudes de patente presentadas en Francia, con fechas 4 de Octubre de 1965 y 19 de Agosto de 1966, bajo los números PV.33.671 y PV.73500, respectivamente, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales
10. en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PROTECCION CONTRA LA INCRUSTACION EN CAMBIADORES DE CALOR"; caracterizándose por lo siguiente:
- 15.

1ª.- Procedimiento para la protección contra la incrustación en cambiadores de calor, caracterizado porque se forma entre la pared a proteger y el fluido susceptible de provocar tal incrustación, una película protectora que se sustituye por un flujo de líquido auxiliar.

20.

2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se inyecta un líquido auxiliar tangencialmente a la pared a proteger, que circula paralelamente al fluido entre éste y la citada pared y recuperándose lateralmente en las inmediaciones de la salida del citado tubo, para reinjectarlo.

25.

3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el líquido auxiliar posee una velocidad de deslizamiento inferior a la del fluido

30.



incrustador.

5. 4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el líquido auxiliar posee una temperatura de ebullición superior a la del fluido susceptible de producir la incrustación.
- 5ª.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se forma entre la pared a proteger y una corriente de agua una película protectora de difenil tetraclorado.
10. 6ª.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se forma entre la pared a proteger y una corriente de agua de mar una película protectora de agua dulce.
15. 7ª.- Dispositivo de protección de una pared contra la incrustación, caracterizado porque comprende un depósito de líquido auxiliar que se comunica con la superficie a proteger por una serie de orificios de penetración tangencial del líquido contenido en el depósito y que guían al líquido a lo largo de dicha superficie, en uno de los extremos de la pared; una cámara de recuperación que comunica con la superficie a proteger por ramuras de salida tangencial del líquido, en el otro extremo de la citada pared; y medios de regulación de la circulación del líquido y de su regreso de la cámara de recuperación al depósito.
20. 8ª.- Cambiador de calor, del tipo que comprende en un recinto cerrado, entre un orificio de entrada y un orificio de salida, un haz de tubos recorrido por el fluido susceptible de producir la incrustación y en
25. contacto con un fluido de cambio, provisto de un dis-
- 30.



- positivo, según la reivindicación 7, caracterizado porque los tubos del haz se sustentan en cada uno de sus extremos por las paredes de cámaras unidas a un circuito de alimentación de un líquido auxiliar y disponen, en el interior de una de las cámaras, de orificios de penetración del líquido a lo largo de la pared del tubo alrededor del fluido que lo recorre y, en el interior de la otra cámara, de aberturas de salida del líquido tangencialmente.
- 5.
10. 9ª.- Cambiador, según la reivindicación 8ª, caracterizado porque comprende un grifo de evacuación del líquido arrastrado por el fluido montado por encima de la cámara de salida y un depósito provisto de un grifo de purga del fluido arrastrado por el líquido, que se monta en el circuito de alimentación por delante de la bomba.
- 15.
- 10ª.- Cambiador de calor, según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el circuito de líquido auxiliar comprende una bomba de caudal regulable.
20. 11ª.- "Procedimiento y dispositivo para la protección contra la incrustación en cambiadores de calor"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.
- Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.
- 25.

Madrid, 3 OCT. 1968
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

J. GOMEZ AC E O Y MODEI
P. p. Firmador: F. Hernández Ruiz

331897

ESCALA VARIABLE

-3

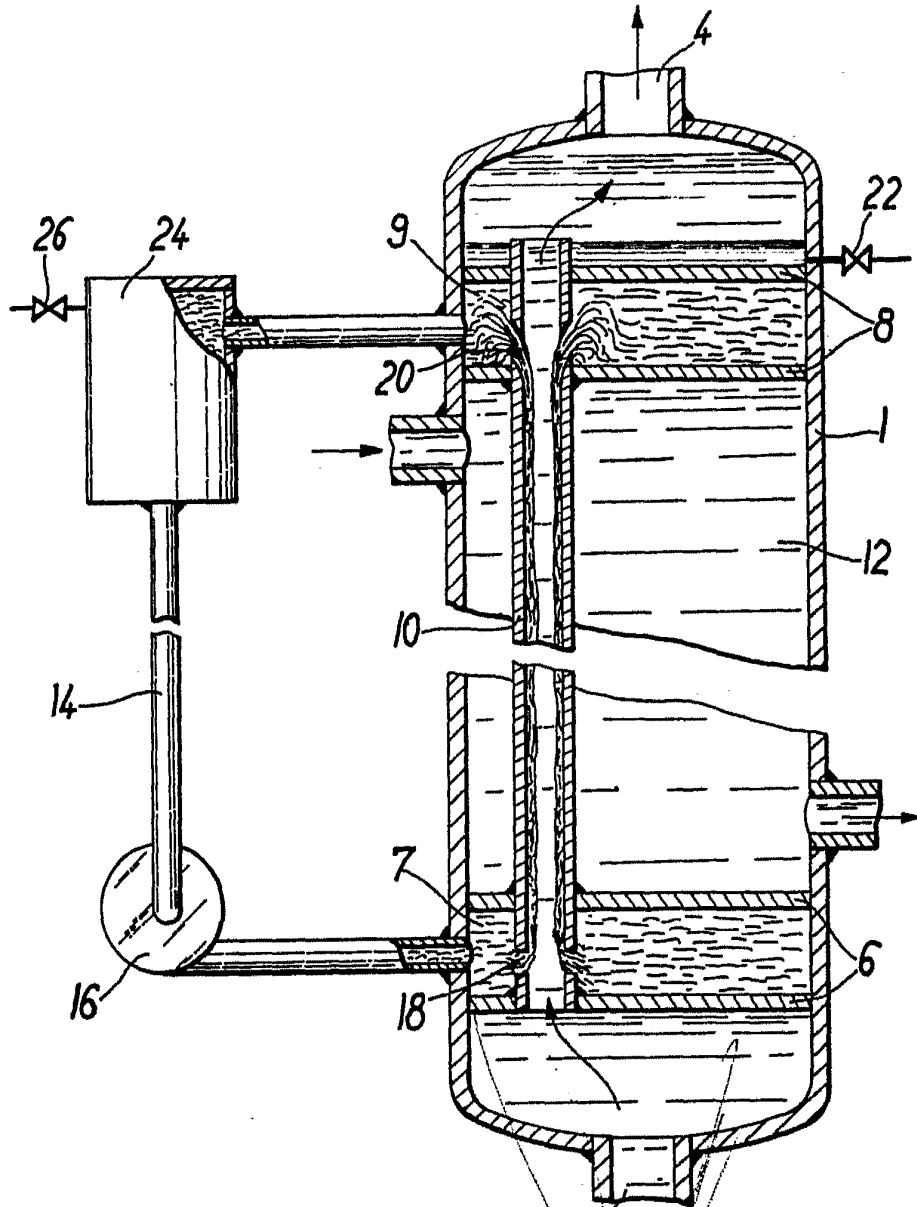


FIG. I

2
OCT. 1966

J. GOMEZ IGLESAS Y MODER
Ingenieros Industriales

331827

ESCALA VARIABLE

-30

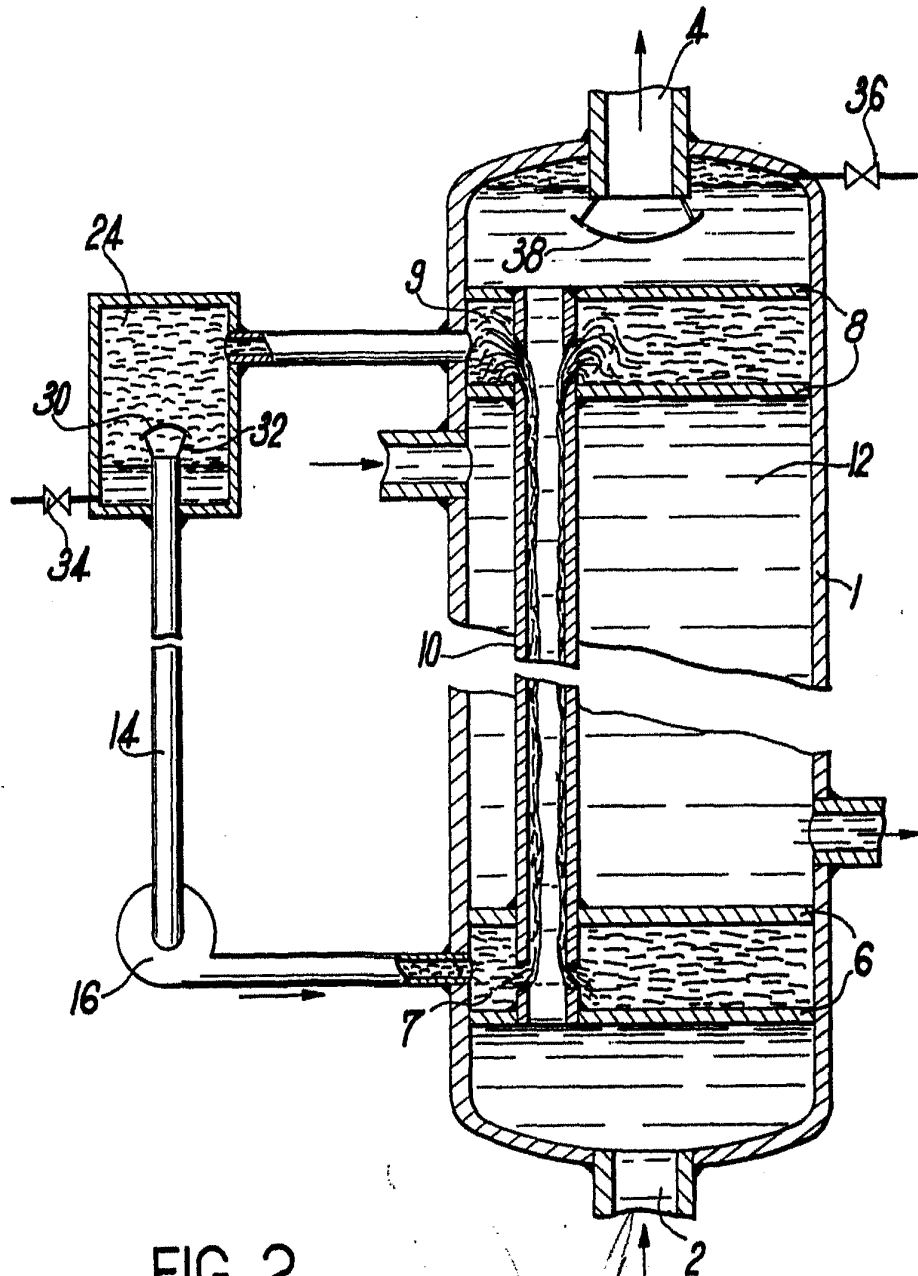


FIG. 2

1966
MadrIGONEZ ACEBO Y MOSES
Dr. p. Firmador F. Hernández Ruiz