

P.- 42.071

B 2811.3

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE \_\_\_\_\_  
SUBCLASE \_\_\_\_\_

368891

**Memoria descriptiva**



27 JUN 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad / ~~nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 29, rue de la Fédération, París, Francia

por: " UN APARATO DE DETECCION DE LA FORMACION DE INCRUSTACIONES SOBRE UNA SUPERFICIE DE CAMBIO DE CALOR ENTRE UN FLUIDO CREADOR DE INCRUSTACIONES Y UN FLUIDO EN FORMA DE VAPOR" (Clase internacional F28g)

25-6-69

-1-

**POOR  
QUALITY**



5

La formación de incrustaciones en la superficie de calor de las calderas u otros dispositivos análogos es siempre un estorbo importante porque corre el riesgo de perjudicar grandemente la eficacia de estos aparatos.

10

Esta formación es particularmente de tener cuando las superficies de cambio están en contacto con ciertos flúidos, y especialmente con el agua de mar, y la formación de depósitos salinos es uno de los problemas más importantes que se plantean durante la realización de las plantas de desalinización de agua de mar por el procedimiento de destilación, procedimiento según el cual es preciso calentar el agua de mar hasta ebullición o hasta una temperatura próxima a este punto de ebullición con ayuda de un flúido secundario tal como vapor de agua a baja presión.

15

20

En efecto, los depósitos que se forman tienen un crecimiento de tal modo rápido que, cuando se comprueba una disminución de rendimiento, disminución que les es debida a ellos, es ya demasiado tarde para modificar las condiciones (temperatura, factor de concentración, parámetros hidrodinámicos) de funcionamiento de la instalación. Es, pues, necesario detener la producción para proceder a una limpieza química o mecánica de las superficies.

25

30

El presente invento tiene por finalidad remediar estos inconvenientes realizando un aparato que permite descubrir los peligros de formación de un depósito, antes, incluso, de que este depósito haya comenzado en el aparato de instalación a controlar. Es posible

21 U



así efectuar la regulación necesaria y modificar las condiciones de funcionamiento con objeto de evitar toda formación de incrustaciones.

5 Este invento tiene por objeto, en efecto, un aparato de detección de la formación de incrustaciones en una superficie de cambio de calor entre un fluido creador de incrustaciones y un fluido en forma de vapor, que se caracteriza esencialmente porque incluye un conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones tomado en el circuito de cambio a controlar, un tubo de control, coaxial a este conducto y provisto de medios de caldeo y de mantenimiento de su temperatura de superficie a un valor ligeramente superior al de la superficie de cambio que se debe vigilar, y órganos de detección de la formación de un depósito en la pared del tubo de control.

10 Según otra característica del invento, la superficie del tubo de control opuesta al conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones es calentada por condensación de vapor tomado del circuito de cambio de calor con el fluido creador de tártaro.

15 Según todavía otra característica, la superficie calentada del tubo de control está recubierta de un revestimiento hidrófobo que aumenta el coeficiente de cambio de condensación y, por este hecho, la temperatura de la pared del tubo.

20 Según un modo preferido de realización el aparato incluye dos tubos de longitudes diferentes, coaxiales al tubo de control, que desembocan en la zona de la pared de dicho tubo opuesta al conducto y unidos



por su parte inferior, uno a una fuente de vapor y el otro a un colector de vapor no condensado, estando previsto un conducto de unión del tubo de control a un colector de condensado en la base de dicho tubo.

5 El aparato así constituido funciona en condiciones ligeramente más desfavorables que las de la instalación del circuito a controlar, puesto que la temperatura del tubo de control es mantenida a un valor ligeramente superior al de dicho circuito, mientras que  
10 el fluido creador de incrustaciones es tomado en este mismo circuito, la aparición de un depósito se hará, pues, en este aparato, antes de comenzar a formarse en el circuito a controlar.

La vigilancia de la formación del depósito se puede efectuar por cualesquiera medios apropiados, por ejemplo, por una simple observación o, de preferencia, por la medición del flujo de calor a través de  
15 la pared del tubo de control o de la temperatura de la pared de dicho tubo, o de la pérdida de carga en el conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones.  
20

Cualquiera que sea el medio de detección utilizado, permite un aviso antes del comienzo de la formación del depósito en la instalación.

25 Otras diversas características y ventajas del invento resaltarán, por lo demás, de la descripción siguiente de un modo de realización dado a título de ejemplo no limitativo y representado en los dibujos anejos.

30 En éstos:

27 J



La Figura 1 muestra esquemáticamente un aparato de detección de la formación de incrustaciones conforme al invento.

5

La Figura 2 muestra a mayor escala, en corte longitudinal, la disposición del tubo de control y de los medios de caldeo.

10

En la descripción que sigue, se supondrá que el aparato del invento se utiliza en una instalación de desalinización del agua de mar por el procedimiento de destilación por expansión y colocado a la salida del recalentador.

15

Es bien evidente, sin embargo, que este aparato podría ser utilizado en cualquier otra instalación y que, incluso en una fábrica de desalinización del agua de mar por destilación, podría ser colocado en otro lugar, por ejemplo en el caso de una planta de destilación por evaporación de múltiples efectos, podría estar colocado en varios lugares a la salida de los evaporadores.

20

Este aparato, cualesquiera que sean su posición y su punto de utilización, incluye esencialmente un conducto 1 provisto de orificios 2 y 3, respectivamente, de entrada y de salida del fluido creador de incrustaciones, en el caso de una planta de desalinización del agua de mar, de una salmuera. Estos orificios 2 y 3 están unidos por conductos no representados al circuito del recalentador.

25

30

En el interior de este conducto 1 está colocado un tubo de control 4 que le es coaxial y en el interior del cual están dispuestos medios de calentamiento



to subordinados a la temperatura que reina en el recalentador con objeto de mantener el tubo 4 a una temperatura ligeramente superior a la temperatura máxima de la superficie de los tubos del recalentador. De este modo, la pared del tubo 4 que es, de preferencia, de una aleación idéntica a la que compone la superficie de cambio a proteger, está mantenida en condiciones de utilización más desfavorables que las que reinan en el recalentador y el depósito se forma en este tubo antes de comenzar a formarse en la instalación.

Los medios de calentamiento pueden ser de cualquier tipo conocido. Se puede utilizar, por ejemplo, un calentamiento eléctrico, un calentamiento por calorportador auxiliar, o un calentamiento por condensación de vapores: vapor de agua o vapores orgánicos.

En el modo de realización representado, el calentamiento se efectúa por condensación de vapor tomado a la salida del recalentador. Los medios de calentamiento colocados en el interior del tubo 4 están constituidos entonces, de preferencia, por varios tubos 10, 12, coaxiales al tubo 1 y que desembocan en el interior de éste a alturas diferentes. El tubo interno 10 desemboca casi en la parte superior de dicho tubo 1 y está unido por su parte inferior en 11 al recalentador mismo, con objeto de formar un tubo de llegada de vapor. El tubo 12, por el contrario, desemboca en el tubo 4 a un nivel netamente inferior y está unido en su parte inferior, por una canalización 15, a un recinto anular 14 colocado en la periferia de un depósito 16, depósito que está unido por un tubo acodado 13 a la parte inferior del tubo 4.



Como muestra la figura 2, los tubos 10 y 12 están hechos solidarios, por su extremo exterior, del tubo 4, y están soportados por un tapón 20 mantenido por una tuerca 21 que cierra una embocadura 22 de prolon-

5

gación del tubo 4 en la cual desemboca el conducto 18. Esta embocadura 22 está mantenida, a su vez, por una tuerca 24 roscada por un fileteado de extremo al conducto 1, en contacto estrecho con el tubo 4 que soporta. Juntas tóricas 23 aseguran la estanqueidad entre el tubo

10

4 y el conducto 1, mientras que un anillo 25, apretado contra estas juntas, asegura el centrado de dicho tubo. Un tapón 26 provisto de aletas exteriores cierra el otro extremo del tubo 4 y lo centra en el conducto 1.

El vapor que llega por el tubo 10 se encuentra en contacto con la pared superior del tubo 4 sobre la cual tiende a condensarse. El condensado formado es guiado por dicha pared hacia el espacio 13 que separa los tubos 12 y 4 y, por consiguiente, hacia el tubo 18 que conduce al depósito 16. El bucle formado por la parte acodada 18a de este tubo 18 sube hasta un nivel próximo al orificio superior del tubo 12 y forma un tubo de rebose con regulación de nivel gracias al cual el condensado es mantenido a un nivel constante en el espacio 13.

15

20

25

El vapor no condensado, las partículas que podrían ser llevadas por éste, así como los gases incondensables, son evacuados por el tubo 15 hacia la cámara periférica 14 y transmiten su calor al conjunto del depósito.

30

Este depósito es mantenido a una presión igual a la del vapor de alimentación y se encuentra así



mantenido a una temperatura próxima a la del tubo 4.

Siendo el vapor de calentamiento del tubo de control 4 el que recorre el recalentador, la temperatura de dicho tubo 4 es por lo menos igual a la de dicho recalentador y sigue todas sus fluctuaciones.

Sin embargo, para mantener la pared del tubo de control a una temperatura ligeramente superior a la de la pared más caliente del recalentador, este tubo está revestido interiormente de una capa de un material hidrófobo que mejora el coeficiente de cambio de condensación, y favorece, por consiguiente, ésta, y aumenta la temperatura de la pared del tubo. Este revestimiento es, por ejemplo, un revestimiento de oro de un grosor de cinco micras. El coeficiente de condensación puede ser mejorado entonces en un valor, de aproximadamente, 40%, permaneciendo iguales las condiciones de circulación de la salmuera.

La presencia de un depósito en la pared del tubo 4 puede ser descubierta de diferentes maneras por ejemplo, por simple observación gracias a la presencia en una parte del conducto 1 de una mirilla de vigilancia 4 formada por un material transparente que constituye una parte de la pared del tubo 1 (figura 2).

Puede ser señalada igualmente por la variación de uno u otro de los parámetros sobre los cuales actúa, por ejemplo por el aumento de la pérdida de carga en el interior del conducto 1 de paso del fluido creador de incrustaciones, aumento que es señalado por un manómetro diferencial 30 unido a tomas de presión 8 colocadas, de preferencia, en el conducto 1 al nivel normal del con





preferencia, una en su parte inferior, otra en su parte superior, y unidas a una electroválvula 38 que manda la apertura de un orificio de vaciado 40 perforado en el fondo del depósito 16. El contacto del condensado con las  
5 bujías provoca el mando del orificio de vaciado y el recuento del número de impulsos de mando de la electroválvula permite medir el caudal de agua condensada y conocer las variaciones de este caudal.

Cualquiera que sea el medio de medición  
10 utilizado, es, pues, posible ser avisado desde el comienzo de la formación del depósito sobre la pared del tubo de control. Ahora bien, siendo las condiciones de funcionamiento de este tubo más desfavorables que las que reinan en el recalentador, este aviso corresponde al umbral  
15 de formación del depósito en la instalación. Pueden ser adoptadas inmediatamente disposiciones para modificar las condiciones de funcionamiento, y esto antes de que la formación de incrustaciones haya comenzado.

Naturalmente, se pueden prever sistemas  
20 de aviso, pilotos u otros, para señalar la detección del umbral de formación de las incrustaciones.

La presente solicitud que corresponde  
a la presentada en Francia, con fecha 26 de Julio de  
1.968, bajo el N<sup>o</sup> PV 160.692, se acoge a los beneficios  
25 del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



## REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5  
10  
15  
20  
25

1.- Un aparato de detección de la formación de incrustaciones sobre una superficie de cambio de calor entre un fluido creador de incrustaciones y un fluido en forma de vapor, caracterizado porque incluye un conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones tomado del circuito de cambio a controlar, un tubo de control, coaxial a este conducto y provisto de medios de calentamiento y de mantenimiento de su temperatura de superficie a un valor ligeramente superior al de la superficie de cambio que se desea vigilar, y órganos de detección de la formación de un depósito sobre la pared del tubo de control.

2.- Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie del tubo de control opuesta al conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones es calentada por condensación de vapor tomado del circuito de cambio de calor con el fluido creador de incrustaciones.

3.- Un aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie calentada del tubo



de control está recubierta de un revestimiento hidrófobo que aumenta el coeficiente de cambio de condensación y la temperatura de la pared del tubo.

5 4.- Un aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye dos tubos de longitudes diferentes, coaxiales al tubo de control, que desembocan en la zona de la pared de dicho tubo opuesta al conducto y unidos, por su parte inferior, uno, a una fuente de vapor, y otro, a un colector de vapor, estando previsto un  
10 conducto de unión del tubo de control a un colector de condensado en la base de dicho tubo.

15 5.- Un aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque incluye una canalización acodada de rebose, de regulación del nivel del condensado, que desemboca, por un lado, en la parte inferior del tubo de control y, por otro lado, en un depósito de recogida del condensado mantenido a la presión del vapor de alimentación.

20 6.- Un aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque la salida de vapor está unida a un recinto anular periférico de calentamiento del depósito de condensado.

25 7.- Un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque incluye, en varios puntos del conducto de circulación del fluido creador de incrustaciones, tomas de presión unidas a un manómetro diferencial de medición de la pérdida de carga a lo largo del tubo de control.

30 8.- Un aparato según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque la pared del con-



ducto frente a la porción del tubo de control situada encima del nivel normal del condensado está constituida por un material transparente que forma mirilla de vigilancia del tubo.

5

9.- Un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque incluye termopares de medición continua de la temperatura del tubo, sensibles al aumento de la temperatura debido a la formación de incrustaciones.

10

10.- Un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque incluye medios de medición del flujo de calor que atraviesa una superficie dada del tubo de control constituida por un tubo de nivel montado en el exterior del depósito de recogida de dicho condensado.

15

11.- Un aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque los medios de medición del flujo de calor incluyen bujías de conductividad montadas en varios puntos del depósito de condensado, una electroválvula de mando de un orificio de vaciado subordinada a estas bujías y órganos de medición del número de impulsos de mando de esta electroválvula.

20

12.- Un aparato de detección de la formación de incrustaciones sobre una superficie de cambio de calor entre un fluido creador de incrustaciones y un fluido en forma de vapor.

25

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.

27 JUN



La presente Memoria consta de catorce  
hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

27 JUN 1969

Madrid,

P. A.

Alberto de Elcáburu  
Por Foder

25-6-69  
IAS/.

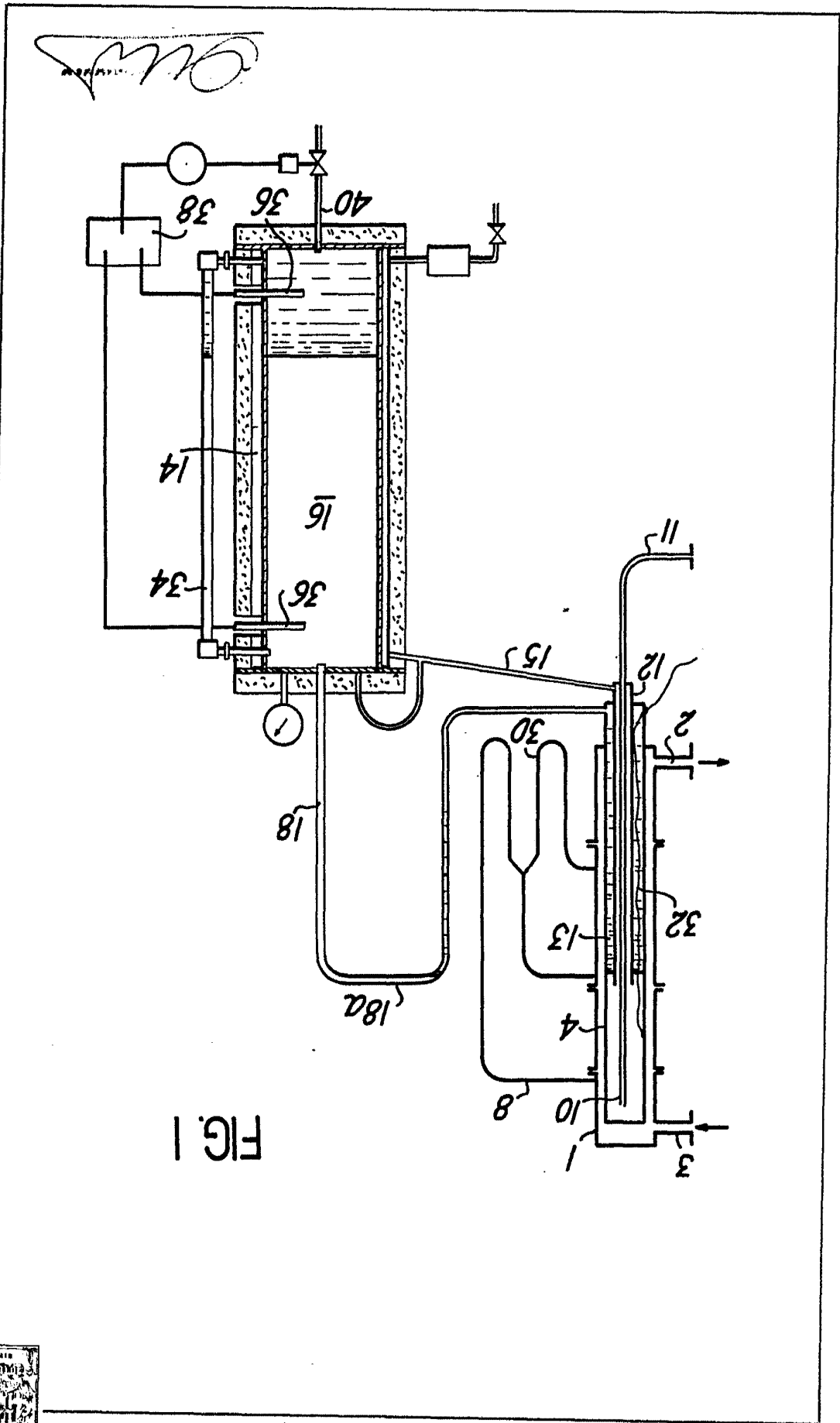


FIG. 1



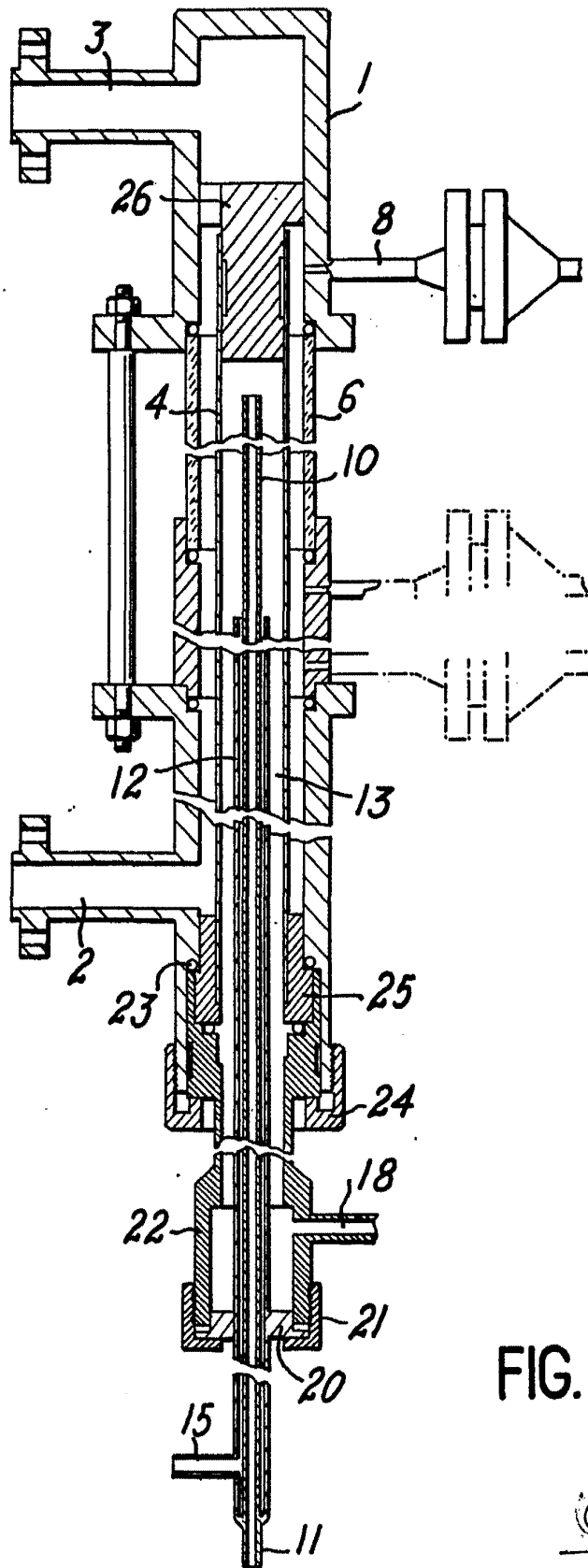


FIG. 2

*Handwritten signature or initials.*