

421464 14 D



## MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

Int. Cl.<sup>2</sup>: BOLD//G01B

DURACION: VEINTE AÑOS

OBJETO: "PROCEDIMIENTO PARA CONCENTRACION DE SOLUCIONES DILUIDAS DE PRODUCTOS CORROSIVOS E INSTALACION PARA SU APLICACION".

— PRIORIDAD : País de origen : Francia.

Fecha de depósito : 19 de Diciembre de 1972.

Número : 72.45228

---

Solicitante: s 1) SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, S.A.  
2) ANTAR PETROLES DE L'ATLANTIQUE, S.A.  
3) ANTARGAZ, S.A.

Residencia:s 1) 12, quai Henri IV - 75181 - PARIS CEDEX 04 - (Francia)  
2) 4, rue Léon Jost - 75017 - PARIS - (Francia)  
3) 20, rue de Washington - 75008 - PARIS - (Francia)

Nacionalidad: francesa.



La presente invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para la concentración de soluciones diluídas de productos corrosivos, tales como por ejemplo ácidos, que requieren una aportación de calor para su concentración.

5 El problema de la concentración de productos corrosivos se plantea, con frecuencia cada vez mayor y por razones de contaminación que, impidiendo el desecho de los productos residuales, obligan a considerar su tratamiento para reciclarlos.

Es éste en particular, el caso de los ácidos como el 10 ácido sulfúrico y el ácido fosfórico, utilizados en un gran número de instalaciones industriales y que son recuperados a su salida de dichas instalaciones, diluídos con agua o contaminados por otros compuestos químicos. Por consiguiente, necesitan ser purificados y reconcentrados para poder volver a ser uti- 15 lizados. El ácido para el cual este problema de concentración se plantea con más frecuencia, en la industria, es el ácido sulfúrico.

En efecto, es sabido que numerosas instalaciones industriales emplean ácido sulfúrico concentrado, bien como reac- 20 tivo de sulfonación, bien como catalizador o agente de deshidratación.

El procedimiento según la invención es muy adecuado para esta concentración, por lo cual constituye el objeto de un desarrollo particular en la presente descripción y en la 25 siguiente descripción se hace especial mención de este ácido, aún cuando, como queda indicado, puede ser referida a cualquier producto.

Se conocen unas instalaciones que permiten concentrar 30 una solución diluída de ácido sulfúrico, en las cuales dicha concentración es realizada en una torre llena de una guarnición, 30



como por ejemplo una torre Gaillard, asegurando en esta última una circulación de la solución de ácido sulfúrico en contracorriente con respecto a un fluido gaseoso caliente ascendente. En este procedimiento, el fluido gaseoso caliente arrastra  
35 consigo los componentes volátiles de la solución de ácido sulfúrico y se recupera en la parte inferior de la torre el ácido concentrado. Sin embargo, se ha comprobado que cuando la concentración en ácido sulfúrico alcanza aproximadamente el 85%, hay descomposición térmica parcial del ácido sulfúrico concen-  
40 trado con formación de trióxido de azufre, que es arrastrado hacia el exterior de la torre por los gases calientes. Esta descomposición térmica parcial tiene como consecuencia una importante disminución del rendimiento en ácido sulfúrico.

Se ha propuesto remediar este inconveniente realizando una preconcentración de la solución de ácido sulfúrico en  
45 la torre mencionada, hasta un máximo del 85%, y luego concluir la concentración en una caldera montada después de la torre con respecto al sentido de circulación del ácido sulfúrico. Tal instalación permite obtener un ácido concentrado al 96%, elimi-  
50 nando parcialmente el arrastre por el fluido gaseoso de los vapores ácidos formados en la caldera.

En efecto, el retraso de la ebullición de dichas soluciones en la caldera provoca, cuando se produce la ebullición, unos importantes arrastres de vapores ácidos así como grandes  
55 vibraciones. Esta instalación, además, solamente tiene un pequeño rendimiento térmico.

El fin de la presente invención es el de remediar los inconvenientes mencionados, creando especialmente un procedimiento y una instalación para la concentración de una solución diluida de ácido sulfúrico que permita obtener ácido sulfúrico con-  
60



centrado con excelentes rendimientos en materia y térmico.

De manera general, la invención tiende a concentrar unas soluciones diluídas de productos corrosivos que requieren para su concentración una importante aportación de calor. A  
65 continuación, se podrá, pues, sustituir en la descripción el ácido sulfúrico con el ácido fosfórico y con todos los productos corrosivos que respondan a la característica mencionada.

Según la invención, el procedimiento para la concentración, por aportación de calor, de una solución diluída de  
70 productos corrosivos como el ácido sulfúrico o el ácido fosfórico, que comprende una etapa de preconcentración de la solución y una etapa de concentración propiamente dicha por calentamiento de la solución preconcentrada se caracteriza por introducirse la solución preconcentrada en un túnel en el cual se verifica un paso en capa delgada y en cascadas sucesivas de dicha  
75 solución y por calentarse dicha solución durante su paso.

El hecho de realizarse en un túnel un paso en cascadas sucesivas y en capa delgada de la solución permite obtener una gran superficie de contacto entre la solución para concentrar y los medios de calentamiento, lo cual favorece, por consiguiente, los intercambios térmicos.

Esta medida permite además suprimir los retrasos mencionados de la ebullición.

Según una forma de realización preferida de la invención, se calienta la solución por combustión de una mezcla en  
85 fase gaseosa en un material de elevado poder de irradiación, dispuesto fuera o dentro del túnel, que permite una grandísima regularidad y uniformidad de calentamiento.

Cuando la solución es calentada por medios dispuestos fuera del túnel, no hay dilución posible con los gases de  
90



95 combustión o con el aire de los vapores emitidos por la solución en curso de concentración. Esta dilución se evita también cuando los medios de calentamiento están dispuestos dentro del túnel, disponiendo entre estos últimos y la solución una tela de sílice. Esta última medida limita los riesgos de arrastre de productos corrosivos concentrados y permite trabajar muy cerca del equilibrio líquido-vapor sin, por otra parte, limitar el paso de la irradiación, siendo la sílice transparente a los rayos infrarrojos.

100 Según otra forma de realización preferida de la invención, la preconcentración de la solución diluida es realizada por contacto directo entre los gases de combustión producidos y/o los vapores procedentes de la concentración, lo cual permite aumentar el rendimiento térmico.

105 Según una tercera forma de realización preferida de la invención, la solución diluida es precalentada antes de ser concentrada, en un intercambiador térmico, por recuperación del calor del producto obtenido en fin de concentración y/o de los vapores procedentes de la concentración. Se aumenta así considerablemente el rendimiento térmico.

110 La invención concierne también a una instalación para la concentración, por aportación de calor, de una solución diluida de productos corrosivos tales como el ácido sulfúrico o el ácido fosfórico, que comprende un aparato de preconcentración y un aparato para la concentración propiamente dicha.

115 Según la invención, la instalación se caracteriza por el hecho de que el aparato para la concentración propiamente dicha comprende un túnel que posee una serie de cubas de material buen conductor térmico y que resiste a la corrosión, dispuestas en cascada para el paso en capa delgada de la solu-

120



140

ción para concentrar, y medios para calentar la solución durante su paso.

125

Este tipo de instalación permite, en cada punto del túnel, extraer, de hacer falta, los vapores procedentes de la concentración, para evacuarlos. Esto es particularmente interesante en el caso en que algunos de dichos vapores contengan productos contaminantes o corrosivos.

130

Para aumentar de manera notable el rendimiento térmico de la instalación, los medios para calentar la solución que pasa en el túnel mencionado están constituidos con preferencia por una serie de quemadores irradiantes yuxtapuestos, de material refractario y de alto poder de irradiación, dispuestos encima de las cubas mencionadas dentro del túnel o debajo de estas últimas fuera del túnel, estando asociados dichos quemadores irradiantes con medios para enviar una mezcla en fase gaseosa combustible a través de dichos quemadores de caudal regulable. En efecto, se ha observado que sólo la regularidad y la uniformidad de calentamiento ofrecidas por el empleo de quemadores irradiantes permite no superar el umbral de resistencia a los choques térmicos de los materiales que constituyen las cubas.

135

140

Otras particularidades de la invención resultarán por la descripción siguiente, dada a título de ejemplo del procedimiento aplicado a la concentración de una solución diluida de ácido sulfúrico.

145

En los adjuntos dibujos, dados a título de ejemplos no limitativos, representan:

La Figura 1, una vista esquemática en alzado y con sección vertical parcial de una instalación según la invención.

150

La Figura 2, una vista en planta de la parte de la



instalación en la que se realiza la concentración propiamente dicha de la solución de ácido sulfúrico.

La Figura 3, una vista en sección por III-III de la Figura 2.

155

En la realización particular de la Figura 1, la instalación para la concentración de una solución diluida de ácido sulfúrico comprende una torre de preconcentración y de lavado (1), debajo de la cual está sujeto un aparato (2) para la concentración propiamente dicha de la solución de ácido sulfúrico.

160

La torre de preconcentración y de lavado (1) se compone de elementos superpuestos (3) de un material inatacable por el ácido sulfúrico, como la sílice natural o la lava de Volvic. Esta torre comprende una sección inferior (4) para la preconcentración de la solución de ácido sulfúrico y una sección superior (5) para el lavado de los vapores.

165

La sección inferior (4) posee en su parte superior una tubuladura (6) de alimentación de la solución de ácido sulfúrico diluida y una guarnición interior (7), constituido por granos de sílice natural, para asegurar una gran superficie de contacto entre la solución de ácido sulfúrico que pasa hacia abajo por la torre y una mezola gaseosa caliente ascendente.

170

La sección superior (5) comprende en lo alto de la torre, una tubuladura (9) de alimentación de agua fría y una guarnición interior (10) constituida por anillos Raschig de gres.

175

La sección inferior (5) de preconcentración de la torre (1) comprende, en su base, un compartimiento (20) cuya misión es la de dirigir la solución de ácido preconcentrada hacia el aparato (2), para la concentración propiamente dicha de esta última, y el de dirigir gases calientes ascendentes ha-

180



cia la sección (4) de preconcentración.

185 Para ello, el compartimiento (20) comprende una pared superior (21), que posee un orificio (22) para la entrada de la solución de ácido sulfúrico en el compartimiento (20) y para la salida de los gases calientes. La pared inferior (23) de este compartimiento posee dos orificios separados (24, 25), uno de los cuales (el 24) está dispuesto apreciablemente en frente del orificio (22), constituyendo así el orificio de entrada de la solución de ácido sulfúrico en el aparato (2) de concentración propiamente dicha, siendo el otro (el 25) el orificio de entrada de los gases calientes en el compartimiento (20). Un repartidor (26), sujeto entre los dos orificios (24 y 25) sobre la pared inferior, permite a la solución de ácido sulfúrico salir por el orificio (24) sin pasar por el orificio (25), reservado para el paso de los gases calientes.

195 En la Figura 1, se ve también que el aparato (2) para la concentración propiamente dicha de la solución preconcentrada de ácido sulfúrico en la sección (4) de la torre (1) comprende dos túneles superpuestos (27 y 28), separados por una serie de cubas (29) de material buen conductor térmico y que resiste a la corrosión, dispuestas en cascada para el paso en lámina delgada de la solución de ácido sulfúrico por el túnel superior (27). Estos dos túneles (27 y 28) están alojados en una caja metálica (30) y rodeados de una materia refractaria (31), como por ejemplo ladrillos y/o hormigón.

200 En el extremo inferior del túnel superior (27), se encuentra dispuesto un colector transversal (33) para la recuperación del ácido sulfúrico concentrado.

210 La pared inferior del túnel (28) está constituida por quemadores irradiantes (34) de gran poder de irradiación, de



215 gran potencia y de gran flexibilidad de regulación, constituidos por cerámica refractaria perforada por una multitud de microcanales (35) que forman otros tantos microquemadores alimentados en fase gaseosa conducida por una tubuladura (36) que alimenta las cámaras (37) dispuestas debajo de cada quemador (34), pasando por las tubuladuras secundarias (38) que desembocan en cada cámara (37).

220 Dichos quemadores irradiantes (34) comprenden, en su cara que se encuentra enfrente de la solución, una rejilla metálica anticonvección (44) (Figuras 2 y 3), que permite aumentar fuertemente su poder de irradiación, su coeficiente de emisión y alcanzar más elevadas potencias caloríficas. El espectro de emisión de la irradiación de dichos quemadores se situa en gran parte entre las longitudes de ondas del rojo y del infrarrojo, favorables al calentamiento.

230 Unos quemadores que corresponden a dichas características de funcionamiento y que permiten una exacta regulación de la emisión calorífica son fabricados según procedimientos descritos especialmente en las Patentes francesas 1.110.164, 1.283.179, 1.482.653 y en la solicitud de Patente francesa No. 72.16388, cuyo titular es la sociedad ANTARGAZ.

235 Están previstos medios para alimentar un grupo de quemadores irradiantes (34) o cada quemador (34) con un caudal regulable de mezcla combustible y de fase gaseosa. Por ejemplo, en el modo de realización de la Figura 1, tres grupos de cinco quemadores (34) pueden ser alimentados con un caudal regulable gracias a las tres compuertas de regulación de caudal (39), montadas en las tubuladuras (36), a continuación de una tubuladura principal (40).

240 En la Figura 2, se ve que cada quemador (34) puede ser



alimentado individualmente con un caudal regulable gracias a las compuertas (41) montadas en las tubuladuras (38). Las cubas (29), dispuestas en cascada, son de un material adecuado para cada instalación y resistente a la corrosión en las condiciones de funcionamiento, al choque térmico y, con preferencia, buen conductor del calor. Tienen que ser de una forma tal que permita realizar un paso del líquido en lámina delgada, con continuidad de la fase líquida en las cubas sucesivas. En el caso del ácido sulfúrico, se obtienen buenos resultados empleando el material amparado por la Marca de fábrica "CRYSTOLON", a base de carburo de silicio.

Con preferencia, también todas las paredes del túnel superior (27) son de este material.

Así, la pared superior del túnel (27) puede estar constituida por cubas invertidas de "CRYSTOLON", mientras que las paredes laterales están constituidas por placas (43), también de "CRYSTOLON", como se indica en la Figura 3.

Otros materiales - como por ejemplo el tantalio, el niobio, el vidrio de sílice y algunas cerámicas - pueden también usarse en sustitución del "CRYSTOLON".

Como muestra también la Figura 3, el aparato (2) para la concentración propiamente dicha puede comprender también dos túneles superiores (27 y 27a) yuxtapuestos para el paso del ácido sulfúrico, dispuestos encima de dos túneles inferiores (28 y 28a), cada uno de los cuales comprende una serie de quemadores irradiantes (34).

Se ha previsto también disponer dentro de los túneles inferiores (28 y 28a), entre las cubas (29) y los quemadores (34), una tela (45) de sílice, sobre la cual puede evaporarse el ácido sulfúrico en el caso de una fuga eventual, lo cual per-



mite evitar el deterioro de los paneles (34).

En el caso de que los medios de calentamiento estén dispuestos dentro del túnel superior (27), se ha previsto también disponer una tela de sílice encima de la solución a concentrar.

275

En ambos casos, la tela de sílice tiene el efecto de separar los gases de combustión de los vapores emitidos por la solución para concentrar, permitiendo evitar la dilución de dichos vapores y recuperar luego separadamente los dos flujos gaseosos para eventuales tratamientos distintos.

280

Sin embargo, la disposición de los quemadores dentro del túnel superior no será utilizada sino para realizar concentraciones en ácido sulfúrico inferiores al 85%, o únicamente en las zonas de la instalación donde dicha concentración es inferior al 85%. Más allá de dicha concentración, en efecto, esta disposición corre el riesgo de aumentar las pérdidas de ácido en forma de vapores blancos, disminuyendo por tanto el rendimiento de la operación.

285

La instalación que se acaba de describir puede comprender también medios que permitan extraer los vapores formados por calentamiento de la solución en el túnel, para evacuarlos. Los vapores así evacuados pueden ser utilizados en un intercambiador térmico para precalentar la solución diluida de ácido, antes de la preconcentración. Los medios mencionados pueden estar constituidos por una o varias tubuladuras, no representadas, que desemboquen en el túnel (27) encima de las cubas (29).

290

295

Se describirá ahora el funcionamiento de una instalación según la invención.

300

La solución diluida de ácido sulfúrico eventualmente



14

305 precalentada en un intercambiador térmico, por recuperación de calor del ácido sulfúrico obtenido en fin de concentración y/o de los vapores procedentes de la concentración, es introducida por la tubuladura (6) en la sección (4) de preconcentración de la torre (1).

Dicha solución se dirige hacia la parte inferior de la torre entre los granos de sílice natural que constituyen la guarnición (7).

310 Paralelamente, se envía debajo de los quemadores irradiantes (34), dispuestos en el túnel inferior (28), una mezcla gaseosa combustible que se inflama en la superficie de los quemadores irradiantes (34).

315 Se realiza así una microcombustión de la mezcla gaseosa en los quemadores (34), es decir dentro de los microcanales (35).

320 La mezcla combustible en fase gaseosa puede ser obtenida, por ejemplo, mediante una mezcla de aire y de vapores de hidrocarburos. Esta mezcla puede ser realizada mediante un electroventilador (46) que envía aire comprimido en un conducto (47). El combustible líquido contenido en una cuba (48) es conducido al conducto (47) por una tubuladura (49), cuyo extremo (50), que comprende un orificio calibrado, está situado al mismo nivel que el combustible en la cuba (48). El combustible se vaporiza así, a su salida del orificio calibrado del extremo (50) de la tubuladura (49), debido a la depresión creada por la circulación de aire en el conducto (47). La mezcla de vapores de combustible y de aire así obtenida es conducida debajo de los quemadores (34) por las tubuladuras (40, 36 y 38).

330 Los gases de combustión producidos por la combustión de la mezcla gaseosa en los microcanales son dirigidos hacia



335 el compartimiento (20) pasando por el orificio (25) y hacia la sección (4) de preconcentración pasando por el orificio (22). Dichos gases de combustión circulan por consiguiente en contracorriente con respecto a la solución de ácido sulfúrico que pasa en la sección (4).

340 Gracias a la guarnición (7) de dicha sección (4), hay una gran superficie de contacto entre los gases de combustión ascendentes y la solución de ácido sulfúrico. La absorción del calor transportado por los gases de combustión, por la solución de ácido sulfúrico, le permite a esta última ser preconcentrada antes de entrar en el aparato (2) de concentración propiamente dicha. Sin embargo, se trabajará en condiciones de temperatura y de caudal tales que la solución de ácido sulfúrico no se concentre a más del 85% en la sección (4) de preconcentración, para  
345 evitar una descomposición térmica del ácido sulfúrico, con formación de trióxido de azufre.

Los gases de combustión ascendentes, que arrastran consigo los componentes volátiles de la solución de ácido sulfúrico, entran luego en la sección (5) de lavado.

350 En esta sección (5), los gases mencionados son lavados con el agua fría introducida por la tubuladura (9), para absorber los componentes de estos gases solubles en el agua o susceptibles de ser absorbidos por el agua. Las aguas de lavado formadas son evacuadas al exterior por la parte inferior de la  
355 sección (5) y pueden ser recicladas hasta una concentración máxima para poder volver a ser utilizadas.

La mezcla de gases de combustión y de los vapores así lavados es tratada en un aparato desvesiculante (52), antes de pasar por el ventilador (51).

360 El ventilador (51) está concebido para crear en la



14

parte superior de la torre de lavado una depresión que permita evitar las entradas de aire en la instalación, vencer las pérdidas de carga y tener una depresión nula en el punto del túnel donde sale el ácido concentrado.

365 Después de su preconcentración en la sección (4), la solución de ácido sulfúrico es introducida en el túnel (27) para su concentración propiamente dicha hasta el valor deseado.

370 Según el procedimiento de la invención, se realiza en el túnel (27) un paso de la solución de ácido sulfúrico en lámina delgada y en cascadas sucesivas en la serie de cubas (29).

375 Durante su paso por el túnel (27), la solución de ácido sulfúrico es concentrada calentando las cubas (29) mediante la irradiación emitida por los quemadores irradiantes (34), que son calentados por la combustión de la mezcla gaseosa combustible dentro de los microcanales (35).

380 El calor de irradiación desprendido por los quemadores (34) es regulado actuando sobre el caudal de la mezcla combustible en fase gaseosa, para que la temperatura del ácido sulfúrico contenido en la última cuba (29) sea igual a la temperatura de ebullición del ácido sulfúrico de la concentración deseada.

385 También es conveniente actuar sobre los caudales de mezcla combustible de cada quemador, realizando así un intercambio térmico diferenciado entre los quemadores (34) y la solución de ácido sulfúrico, con respecto al sentido de circulación de esta última.

390 Se puede, así, calentar más las primeras cubas (29) que las últimas, ya que las primeras cubas contienen una solución de ácido sulfúrico más diluida que las últimas. La eficacia de la destilación será por tanto máxima en las primeras



cubas, donde puede así evaporarse una importante cantidad de agua.

El procedimiento y la instalación según la invención ofrecen especialmente las ventajas siguientes:

395

- La circulación en lámina delgada y en cascadas sucesivas de la solución para concentrar, en cubas de material buen conductor térmico, permite facilitar los intercambios térmicos entre el calor irradiado por los quemadores y la solución, y obtener un excelente rendimiento en producto concentrado y un excelente rendimiento térmico.

400

- Dicho calor irradiado procede de los medios de calentamiento exteriores o interiores con respecto al túnel en el cual circula la solución para concentrar. Es posible separar los gases de combustión de los vapores para evitar los arrastres de estos últimos.

405

- El calor irradiado por los quemadores irradiantes puede ser regulado de modo que se obtenga un intercambio térmico diferenciado entre los quemadores y la solución para concentrar, con respecto al sentido de circulación de esta última.

410

- De ser necesario, se puede extraer en cada punto del túnel los vapores para evacuarlos, lo cual es particularmente importante en el caso en que algunos de dichos vapores contengan productos contaminantes o corrosivos.

415

Naturalmente, la invención no se limita a las realizaciones que se acaban de describir, pudiéndose introducir en éstas numerosas variantes de ejecución sin rebasar por ello el alcance de la invención.

420

En particular, el número de las cubas dispuestas en cascada puede ser adaptado al caudal de alimentación de solución del producto corrosivo para concentrar, así como a la concen



tracción inicial de esta última.

Asimismo, el número de quemadores y el de sus medios de alimentación de mezcla combustible en fase gaseosa puede ser adaptado a los distintos empleos y características de funcionamiento de la instalación.

Todo aquello que sea accesorio en la realización del procedimiento descrito, podrá ser objeto de modificaciones y las cuestiones de forma, dispositivos y máquinas utilizadas en la ejecución de la invención deberán tomarse como de orden secundario, pudiéndose emplear aquellos que mejor convengan en tanto no alteren fundamentalmente las particularidades características.

Las solicitantes se reservan el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

N O T A :

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la invención y la manera como la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

1).- Procedimiento para concentración de soluciones diluidas de productos corrosivos e instalación para su aplicación, siendo dichos productos corrosivos preferentemente ácido sulfúrico o ácido fosfórico, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de preconcentración de la solución y una etapa de concentración propiamente dicha de la solución preconcentrada, caracterizado por introducirse la solución preconcentrada en un túnel en el cual se realiza un paso de dicha so-



lución en capa delgada y en cascadas sucesivas, y por calentarse dicha solución, durante su paso, por combustión de una mezcla en fase gaseosa dentro de un material de alto poder de irradiación, dispuesto en proximidad del túnel.

455 2).- Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por calentarse la solución por combustión de una mezcla en fase gaseosa en un material de alto poder de irradiación, dispuesto debajo del túnel.

460 3).- Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por calentarse la solución por combustión de una mezcla en fase gaseosa dentro de un material de alto poder de irradiación, dispuesto dentro del túnel.

465 4).- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2) ó 3), caracterizado por realizarse la preconcentración de la solución por contacto directo entre los gases de combustión producidos.

470 5).- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1) a 4), caracterizado por precalentarse la solución diluída, antes de su preconcentración en un intercambiador térmico, por recuperación de calor del producto obtenido en fin de concentración y/o de los vapores procedentes de la concentración.

6).- Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la solución para concentrar es sometida a un calentamiento distinto según el sentido de su paso.

475 7).- Instalación para la aplicación del procedimiento según la reivindicación 1), que comprende un aparato de preconcentración y un aparato para la concentración propiamente dicha, caracterizada por el hecho de que el aparato para la concentración propiamente dicha comprende un túnel provisto de una serie de cubas de material buen conductor térmico

480



74

485 y resistente a la corrosión, dispuestas en cascada para el paso en lámina delgada de la solución para concentrar; así como medios para calentar la solución durante su paso, estando constituidos dichos medios por una serie de quemadores irradiantes yuxtapuestos de material refractario de alto poder de irradiación, estando asociados dichos quemadores con medios para enviar una mezcla combustible en fase gaseosa a través de dichos quemadores, con un caudal regulable.

490 8).- Instalación según la reivindicación 7), caracterizada por el hecho de que los quemadores irradiantes están dispuestos fuera del túnel y debajo de las cubas mencionadas.

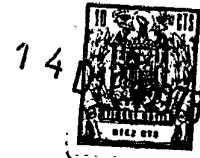
9).- Instalación según la reivindicación 7), caracterizada por el hecho de que los quemadores irradiantes están dispuestos dentro del túnel y encima de las cubas mencionadas.

495 10).- Instalación según una de las reivindicaciones 8) ó 9), caracterizada por el hecho de comprender una tela de sílice dispuesta entre la solución para concentrar y los quemadores irradiantes.

500 11).- Instalación según la reivindicación 7), caracterizada por el hecho de que los quemadores irradiantes poseen, en su cara enfrente de la solución para concentrar, una rejilla metálica anticonvección.

505 12).- Instalación según la reivindicación 7), caracterizada por el hecho de que el material de que están hechas las cubas es elegido en el grupo constituido por los materiales a base de carburo de silicio, el tantalio y el niobio, el vidrio de sílice y las cerámicas.

510 13).- Instalación según la reivindicación 7), caracterizada por el hecho de que el aparato de preconcentración es una torre que comprende, en su base, un compartimiento pro-



visto de medios para dirigir la solución para concentrar hacia el túnel y para dirigir los gases de combustión formados hacia la parte superior de la torre.

515

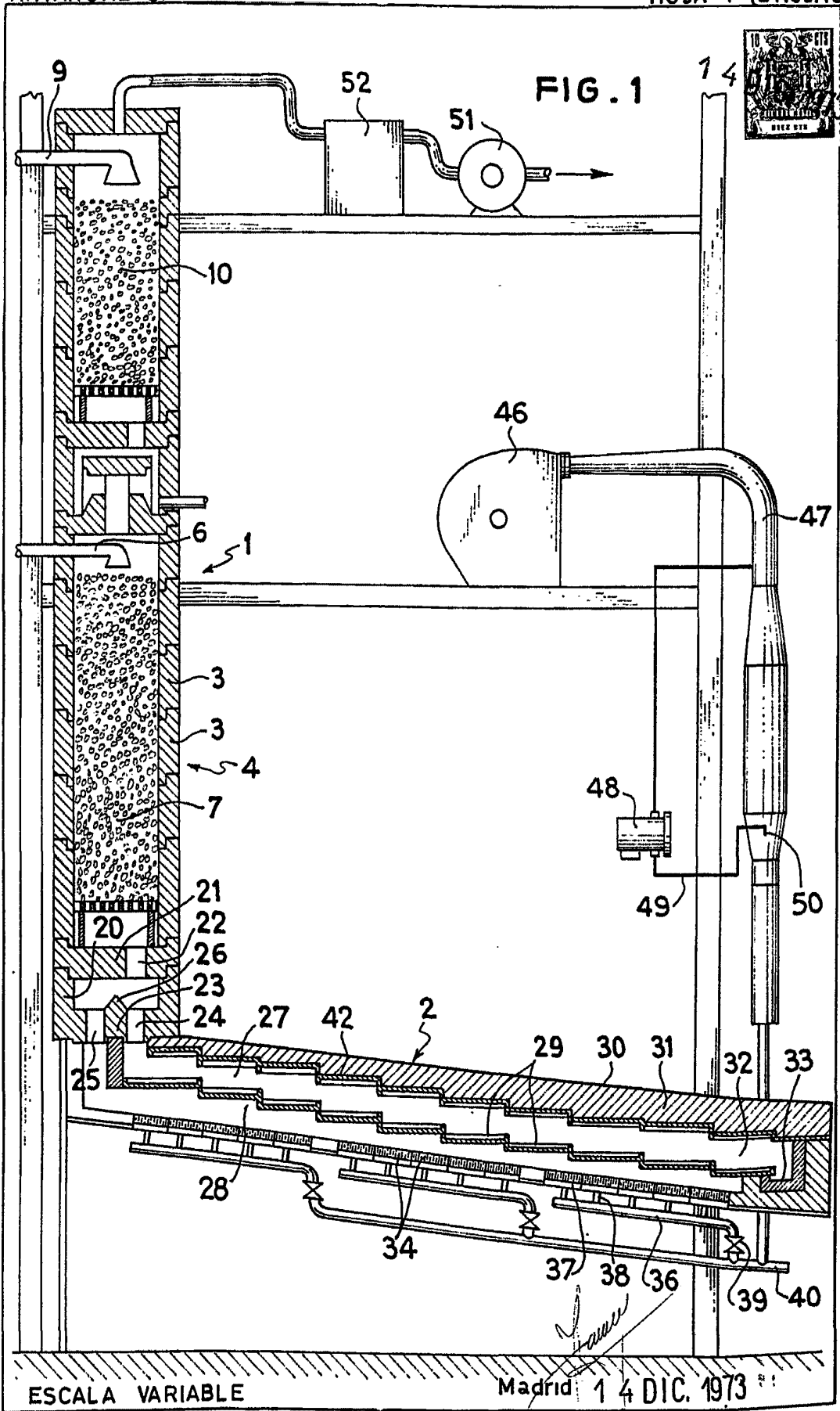
14).- "PROCEDIMIENTO PARA CONCENTRACION DE SOLUCIONES DILUIDAS DE PRODUCTOS CORROSIVOS E INSTALACION PARA SU APLICACION".

Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria que consta de diecinueve hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y dos hojas de dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 14 DIC. 1973

P. A.

*Modesto Polo*  
P. P.




14 D 

FIG. 2

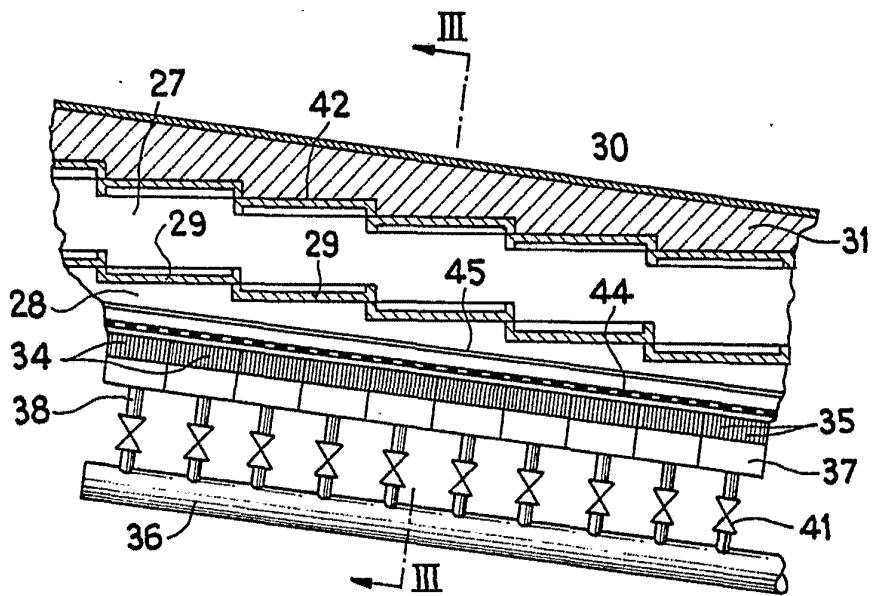
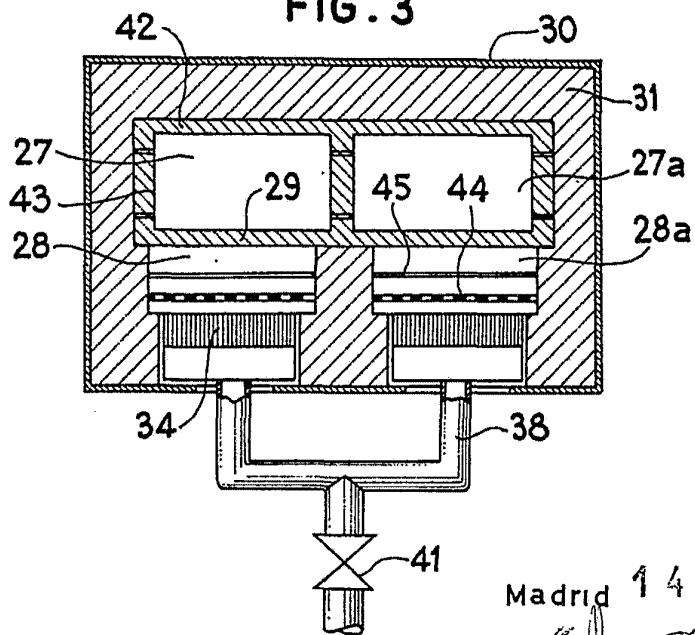


FIG. 3



Madrid 14 DIC. 1973

*Modesto Polo*  
P. P.

ESCALA VARIABLE