



das como grandes instalaciones de electrólisis. Tales instala-
ciones estan formadas como instalaciones de varios elementos,
por lo que se necesita gran complicación técnica. A las insta-
laciones pertenecen normalmente bombas de lixiviación, recipien-
tes de separación para la espuma electrolitica y, además, lar-
gos conductos para cada elemento de electrólisis para que las
corrientes de dispersión se mantengan pequeñas. Tales instala-
ciones son muy complicadas, pesadas y caras.

Para la producción de gas detonante se conocen tam-
bién instalaciones pequeñas que son transportables, de sencilla
construcción y relativamente baratas. Sin embargo, tales aparatos
estan formados, hasta ahora, como aparatos de un solo elemen-
to. Por esto se requiere altas corrientes, y con eso se produ-
cen en los rectificadores conocidos grandes pérdidas de calor,
ya que la tensión de la electrólisis corresponde aproximadamen-
te a la tensión del rectificador. Pero las cantidades de produc-
ción de gas de los aparatos de un sólo elemento son limitadas
por las altas corrientes.

Para conseguir mayor rendimiento tenía que disponer-
se también de aparatos de varios elementos ya que, con corrien-
te continua constante, la cantidad de gas producida aumenta con
el número de elementos.

Como ya se ha mencionado arriba, tales instalaciones
de varios elementos requieren una gran complicación técnica, por
lo que, frente a las grandes instalaciones de electrólisis para
la producción de gas detonante, sólo se puede eliminar el conoci-
do diafragma para la separación de gas.

El fin del presente invento es crear una instalación
de electrólisis de varios elementos para la producción de gas
detonante, es decir, un aparato para la electrólisis del agua
para la producción de gas detonante que por motivos económicos

.../...



debe mostrar varios elementos de electrólisis que lindan unas con otras.

Según el invento, el aparato de electrólisis se caracteriza porque los elementos están formados como recipientes -
5 abiertos por arriba y desembocan a diferentes alturas en la parte superior de una cámara común que los rodea, y el elemento -
con la desembocadura más alta comunica a través de una abertura en su base con la parte inferior de dicha cámara.

En una forma de realización especialmente ventajosa,
10 los electrodos con la excepción de, por lo menos, un primer y un último electrodo final, se encuentran cada uno entre dos elementos lindantes como paredes de separación entre los correspondientes elementos, por lo que las desembocaduras superiores de los elementos están formadas por los bordes superiores de los
15 electrodos. Los electrodos están incrustados en una caja común, abierta por arriba, de material aislante. Dichos electrodos pueden ser electrodos de placa.

Otra posibilidad consiste en construir los electrodos en forma de cilindro y colocarlos coaxialmente, por lo que la -
20 caja de soporte para los electrodos puede mostrar también un corte transversal en forma de cruz, y el elemento con la desembocadura más alta debe colocarse en el centro. En esta forma de realización es conveniente que las distancias radiales entre los electrodos decrezcan hacia afuera.

Otra meta del presente invento es mantener una regulación automática del nivel electrolítico en dicha cámara, es decir, en el tanque de lixiviación, sin que haga falta el uso de sondas eléctricas ni mirillas. Esto se realiza, según el invento, ya que la cámara, o tanque de lixiviación, comunica con un
25 tanque de compensación, y la abertura de salida de gas del tan-
30

16 JUL 1974

que de lexiviación está provista de una válvula de salida.

5 Esto garantiza una regulación sencilla y automática del nivel electrolítico. Las sondas eléctricas frecuentemente utilizadas para tales regulaciones de nivel no pueden ser usadas en un aparato para la producción de gas detonante, ya que, inclusive las chispas más mínimas, podrían encender el gas fulminante altamente explosivo. Las mirillas, también conocidas, tienen la desventaja de que, por una parte pueden reventar o también volverse inútiles por residuos en el interior del cristal.

10

El invento se explica más detalladamente a continuación a la vista de ejemplos de realización. En el dibujo se muestra:

15 Figura 1.- una representación puramente esquemática de un aparato de electrólisis del agua según el invento.

Figura 2.- también puramente esquemática, una variante de los elementos de electrólisis en un aparato según la figura 1.

20 Figura 3.- un recorte en representación puramente esquemática del segmento inferior del elemento que comunica con el electrólito.

Figura 4.- otra variante de la colocación de los elementos de la electrólisis.

25 Figura 5.- un recorte de una variante del aparato según la figura 1, con un serpentín de enfriado para el electrólito.

30 Figura 6.- un aparato de electrólisis de varios elementos con una instalación para la regulación de la altura del nivel electrolítico en el tanque de lixiviación, con un diagrama de funcionamiento.

.../...



5 La figura 1 del dibujo muestra, de modo puramente esquemático, la construcción principal de un aparato para la electrólisis del agua, según el invento, es decir, un aparato de electrólisis de varios elementos para la producción de gas detonante por medio de la electrólisis conocida del agua.

El aparato consta de un tanque de lixiviación 1 que contiene una cierta cantidad de electrólito 2. En el mismo tanque 1 están colocados los electrodos 3-9 por lo que estos, en el ejemplo de realización mostrado, constan de electrodos de placas.

10 Los electrodos individuales 3-9 están sostenidos en una caja 10, abierta por arriba, de material aislante, por ejemplo de goma dura, material sintético etc. por lo que entre los electrodos de placa se forman los llamados elementos de electrólisis 11-16, que son abiertos por arriba. Ambos -
15 electrodos exteriores 3 ó 9 están conectados a ambos polos de una fuente de corriente continua o de alimentación, por lo que los conductos eléctricos 17 ó 18 llegan a los electrodos desde arriba a través de la tapa del tanque de lixiviación 1 y aislados del electrólito 2.

20 En la tapa del tanque de lixiviación 1 hay además una salida de gas 19, así como un tubo de relleno 20 para el electrólito. Este tubo de alimentación 20 se encuentra por encima del elemento superior 15, que no comunica con el contenido del tanque (baño de electrólito 2).

25 Lo especial en la construcción del aparato según la figura 1, consiste en la construcción de los elementos de electrólisis. Como ya se ha mencionado los elementos 11-16 están abiertos por arriba y desembocan en el tanque 1.



Esas desembocaduras libres se encuentran en los distintos elementos a distintas alturas (niveles). El elemento - 16 muestra la mayor altura, por lo que la altura o desembocadura está determinada por los bordes superiores de las placas de electrodos 8, 9 que limitan este elemento. El elemento ve-

5 cino 15 muestra una altura algo menor (determinada por el borde superior de la placa de electrodo 7), el elemento 14 una altura menor que el elemento 15 etc., por lo que el decrecimiento de altura se produce como mostrado por un escalonado.

10 El elemento más alto 16 comunica a través de una o varias aberturas 21 en la base con el tanque 1, de forma que este elemento 16 recibe automáticamente electrólito del tanque.

Los demás elemento 11-15 se llenan primero y durante el funcionamiento, es decir durante el proceso de electrólisis, la espuma que se forma pasa del elemento 16, o de los otros ele-

15 mentos, a los elementos vecinos inferiores y así garantizan un funcionamiento irreprochable de todo el aparato. La limitación lateral superior de la caja aislante 10, debe estar más alta que el nivel de las cámaras individuales 11-16, para que la -

20 espuma de electrólito que se produce en cada cámara esté obligada a pasar a la cámara vecina inferior y no directamente al baño del electrólito 2. La cámara inferior 11 debe tener un -

rebosadero para que la espuma de electrólito pueda llegar finalmente otra vez al baño. Por el contrario, un remanso inundaría el elemento 11 con el 12 e inmediatamente con electrólito

25 líquido y lo pondría fuera de funcionamiento. No es posible - que se "seque" uno de los elementos, ya que se produce siempre una alimentación de electrólito, por lo menos en forma de espuma. Ya que el electrólito en forma de espuma tiene, como se sabe, un valor de conducción eléctrica menor que el electrólito-

30

.../...



to líquido, se producen, por el electrólito en forma de espuma, sólo pequeñas corrientes de dispersión. Así existen siempre las mejores relaciones de funcionamiento.

5 Como ya se ha mencionado, los elementos 11-15 se llenan de electrólito a través del tubo de alimentación 20, que se encuentra por encima del elemento superior 15.

10 La figura 2 del dibujo muestra una variante de la colocación de elementos, por lo que, a ambos lados de un elemento central 22, se pueden colocar entonces otros elementos 23, 23', con la misma diferencia de altura del elemento central 22, los elementos 24, 24' etc. Con esta realización se obtiene, en comparación con el aparato según la figura 1, doble cantidad de elementos con la misma diferencia de altura, y así un mayor aprovechamiento de la altura de la cámara de lixiviación.

15 La figura 3, muestra una formación práctica de la parte inferior del elemento superior, llamado "elemento de bomba de espuma". El elemento 25 comunica, a través de la abertura de base 26, en la caja 27, con el baño de electrólito 28 en el tanque de lixiviación. Gracias a las aberturas suplementarias 29 mostradas, se garantiza una fluencia electrolítica especialmente buena, es decir, la parte inferior del elemento 25 permanece siempre eléctricamente buen conductor y, consecuentemente, no se produce prácticamente ninguna limitación de corriente, inclusive con gran rendimiento por el "elemento de bomba de espuma" 25. La distancia de electrodos "e" del elemento de bomba de espuma 25, se hace lo suficientemente pequeña, para que el gas que se produce en el elemento 25, al burbujear, lleve consigo bastante electrólito líquido, espume y desarrolle el efecto deseado de bomba de espuma.

30 La figura 4 muestra elementos de electrolisis colo-

16 JUL 1954



5 cados cilíndricamente, por lo que, aparte del elemento 30 que comunica con el baño de electrólito, hay, además, los elementos concentricos 31-33. Se ha de mencionar aún, que, a causa de las superficies incrementales de paso para el electrólito, las distancias radiales hacia afuera de electrodos e_1 , e_2 y e_3 , pueden ser menores.

10 La figura 5, muestra un aparato de electrólisis, en el que el elemento de bomba de espuma electrolítica 34 se utiliza como bomba de circulación para el electrólito, con fines de refrigeración. Para eso, la conexión entre el elemento 34 y el baño electrolítico 35 se efectúa a través de un conducto 36 en el que está instalado un serpentín de refrigeración 37. Si es necesario o conveniente, el serpentín de refrigeración 37 puede ser ventilado por aire refrigerante.

15 La figura 6 del dibujo muestra un aparato de electrólisis con un tanque de lixiviación 38, varios electrodos 39, así como un mecanismo de regulación automática 40 para la altura del nivel del electrólito en el tanque.

20 Los electrodos 39 están formados, de modo conocido, como electrodos de placa y conectados a través de correspondientes conductos eléctricos 41, 42 a una fuente de tensión continua (no representada). Ya que los elementos inundados del electrólito están fuera de funcionamiento, es especialmente importante regular la altura del nivel de electrólito h en el tanque 38.

25 Por motivos de seguridad de funcionamiento no es conveniente, especialmente con la producción de gas detonante, realizar un control de nivel por medio de sondas eléctricas o mirillas.

30 La regulación se puede efectuar automáticamente con

.../...



la instalación mostrada. El tanque 38 está cerrado impermeablemente y provisto de un tubo de alimentación de electrólito 43, que se puede cerrar a prueba de presión. Además, hay un conducto de salida de gas 44 con una válvula de salida de gas 45. Al lado del tanque de lixiviación 38 hay colocado un tanque de compensación (recipiente de compensación) 46, por lo que ambos recipientes comunican entre si a través del conducto 47. El conducto 47 contiene una válvula 48.

La tensión de alimentación U_{sp} depende del número de electrodos o elementos de electrólisis que funcionan (elementos inundados de electrólito no funcionan!), es decir, del nivel h del electrólito en el tanque 38.

En el esquema de funcionamiento, (lado derecho de la figura 6), se puede ver que, con tensión máxima de alimentación U_{sp} , se abre la válvula 45 (V_1) para purgar el gas. Simultáneamente se cierra la válvula de compensación de electrólito 48 (V_2). La instalación puede funcionar normalmente.

Al llenar por primera vez el tanque 38 de electrólito, el nivel de electrólito h en el tanque puede ser superior que los elementos inferiores, de forma que estos quedan inundados, Sin embargo, con esto se carga la tensión de alimentación efectiva en los electrodos y adopta, con la resistencia elegida correspondientemente de la fuente de tensión de alimentación, un valor menor, que corresponde aproximadamente al número de elementos no inundados (es decir, elementos capaces de funcionamiento) multiplicado por la tensión de electrólisis característica de un sólo elemento. La válvula 45 (V_1) queda cerrada y la válvula 48 (V_2) está abierta. El gas que se produce de los elementos capaces de funcionamiento no puede escapar y así presiona el electrólito, a través del conducto 47, al tanque de compensación 46. Con eso se normalizan los elemen

16 JUL 1974

5 tos inundados, la tensión va subiendo progresivamente hasta
 alcanzar la tensión completa. Ahora se abre la válvula 45 (V_1)
 y se cierra la válvula 48 (V_2). El electrólito bajo presión
 de gas en el tanque de compensación 46, no puede fluir hacia
 atrás e inundar los elementos. El generador de gas ha alcan-
 zado el funcionamiento completo normal.

10 Si el generador de gas se pone fuera de funcionamien-
 to, se abre la válvula 48 (V_2) y se cierra la válvula 45 (V_1).
 Ya que las válvulas no cierran nunca 100% impermeables, del
 tanque 38 se escapará poco a poco el gas y el electrólito flu-
 ye otra vez del tanque de compensación 46 al tanque 38 y así
 reemplaza el electrólito gastado.

15 El nivel "a" de la abertura del conducto 47 en el -
 tanque 38 se injerta convenientemente un poco mas bajo que
 el nivel del elemento inferior de electrólisis. Con esto, en
 caso de un defecto de la distribución eléctrica por válvulas,
 se impide que se presione más que la cantidad necesaria de --
 electrólito en el tanque de compensación.

20 La posición de la distribución por válvulas se pue-
 de efectuar a través de lámparas ópticas testigos e indica --
 entonces si la cantidad entera de electrólito haya bajado del
 "nivel de inundación".

NOTA REIVINDICATORIA
 =====

En esta Patente de Invención se reivindica:

- 25 1.- Aparato para la electrólisis del agua para la
 producción de gas detonante, que muestra varios elementos de
 electrólisis lindantes unos con otros, caracterizado porque
 los elementos estan formados como recipientes abiertos por --
 arriba con desembocaduras en una cámara común a distintos nive-

Rg

.../...



les, desembocando cada elemento en el elemento lindante inferior, comunicando el elemento con la desembocadura superior, a través de una abertura en su base, con la parte inferior de dicha cámara común.

5

2.- Aparato para la electrólisis del agua, según la reivindicación 1, en el que los electrodos, con la excepción de por lo menos un primer y un último electrodo final, - sirven, cada uno entre dos elementos lindantes, como pared de separación entre los correspondientes elementos, caracterizado porque dichas desembocaduras de los elementos están formadas por los bordes superiores de los electrodos.

10

3.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 2, caracterizado porque los electrodos están incrustados en una caja común de material aislante abierta por arriba.

15

4.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 3, caracterizado porque los electrodos son planos y rectangulares, estando colocados paralelos unos a otros en la caja abierta de material aislante, por lo que la caja muestra un corte transversal horizontal rectangular.

20

5.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 4, caracterizado porque hay una serie de electrodos, cuyos bordes superiores, desde un borde superior más bajo de un primer electrodo final, hasta un borde superior más alto de un último electrodo final, se hacen cada vez más altos en serie, por lo que el primer electrodo final linda -- con la superficie interior de una primera pared lateral de la caja y el borde superior de ésta pared lateral se encuentra a la misma altura que el del electrodo lindante.

25

6.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 4, caracterizado porque hay dos series de elec

30

16 JUL 1974



tródos, que estan colocados simétricamente a ambos lados de un plano central vertical estando formado el recinto del elemento con la desembocadura superior entre ambas series.

5 7.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 5, en el que el último electrodo final linda con la superficie interior de una segunda pared lateral frente a la primera pared lateral de la caja, caracterizado porque hay aberturas adicionales que pasan a través de la parte inferior del último electrodo, así como a través de la parte inferior de la segunda pared lateral.

10

8.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 4, caracterizado porque los electrodos tienen forma de cilindro y estan colocados coaxialmente, por lo que la caja muestra un corte transversal horizontal circular, encontrandose en el centro el elemento con la desembocadura superior.

15

9.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 8, caracterizado porque las distancias radiales entre los electrodos decrecen hacia afuera.

20 10.- Aparato para la electrolisis del agua según la reivindicación 1, caracterizado porque la abertura en la base del elemento con la desembocadura superior comunica con la cámara a través de un elemento de refrigeración que se encuentra fuera de dicha cámara.

25 11.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 10, caracterizado porque el elemento de refrigeración es un serpentín de refrigeración enfriado por -

Rey

.../...



agua o por aire.

5 12.- Aparato para la electrólisis del agua, según la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara está formada por las superficies interiores de las paredes de un tanque cerrado de lixiviación y en la pared superior de este tanque de lixiviación hay dos conductos de corriente, así como una salida de gas y una abertura de carga que se encuentra convenientemente arriba del elemento con la desembocadura de segunda altura.

10 13.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 12, caracterizado porque el tanque de lixiviación comunica con un tanque de compensación y la abertura de salida de gas del tanque de lixiviación está provista de una válvula de salida, mientras el conducto de compensación está
15 provisto de una válvula.

20 14.- Aparato para la electrólisis del agua según la reivindicación 1, que consta de un tanque de lixiviación, electrodos colocados en éste que forman elementos de electrólisis y una instalación para la regulación de la altura del nivel del electrólito en el tanque, caracterizado porque el tanque puede cerrarse impermeablemente estando conectado a un tanque de compensación, por lo que el tanque de lixiviación está provisto de una válvula de salida, y el conducto de compensación muestra una válvula.

25 15.- "APARATO PARA LA ELECTROLISIS DEL AGUA PARA LA PRODUCCION DE GAS DETONANTE", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente memoria descriptiva y gráficamente representada en los adjun-

bg



tos planos para su mejor comprensión.

Esta memoria consta de TRECE hojas, escritas o mecanografiadas por una sola cara a doble espacio.

Madrid. 16 JUL. 1974

Por autorización de la interesada.

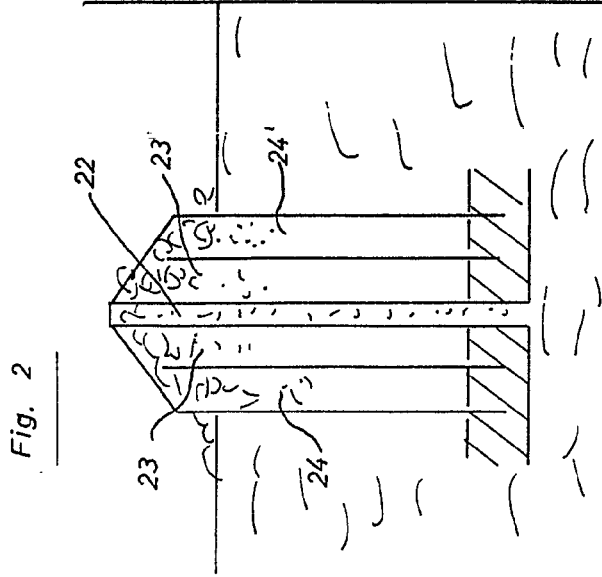
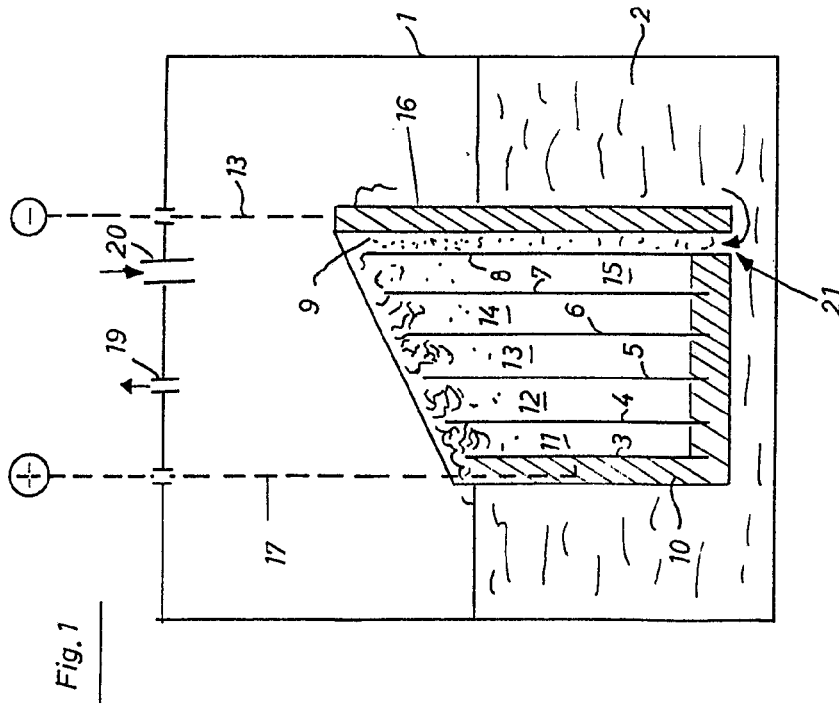
A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be "Cecilia" or similar, written over the typed text "Por autorización de la interesada."

5

A small, handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page, consisting of a few loops and a vertical stroke.



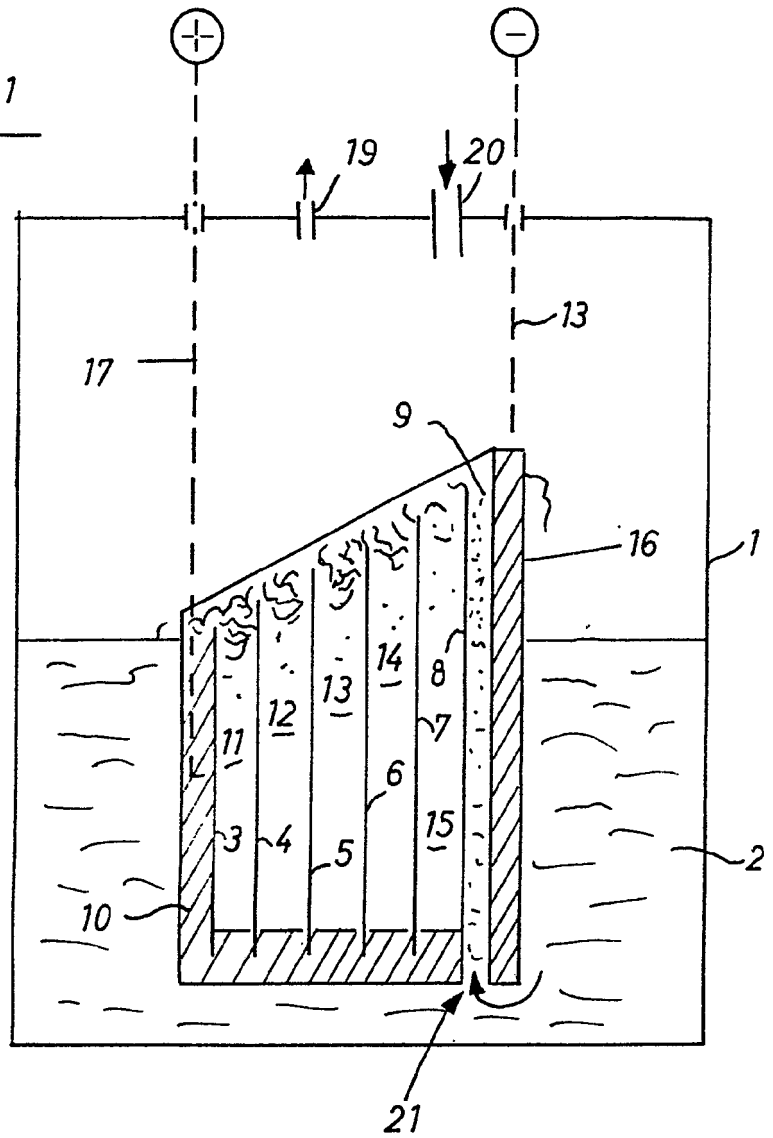
16 JUL 1974



MADRID 16 JUL 1974

Ernst Spirig

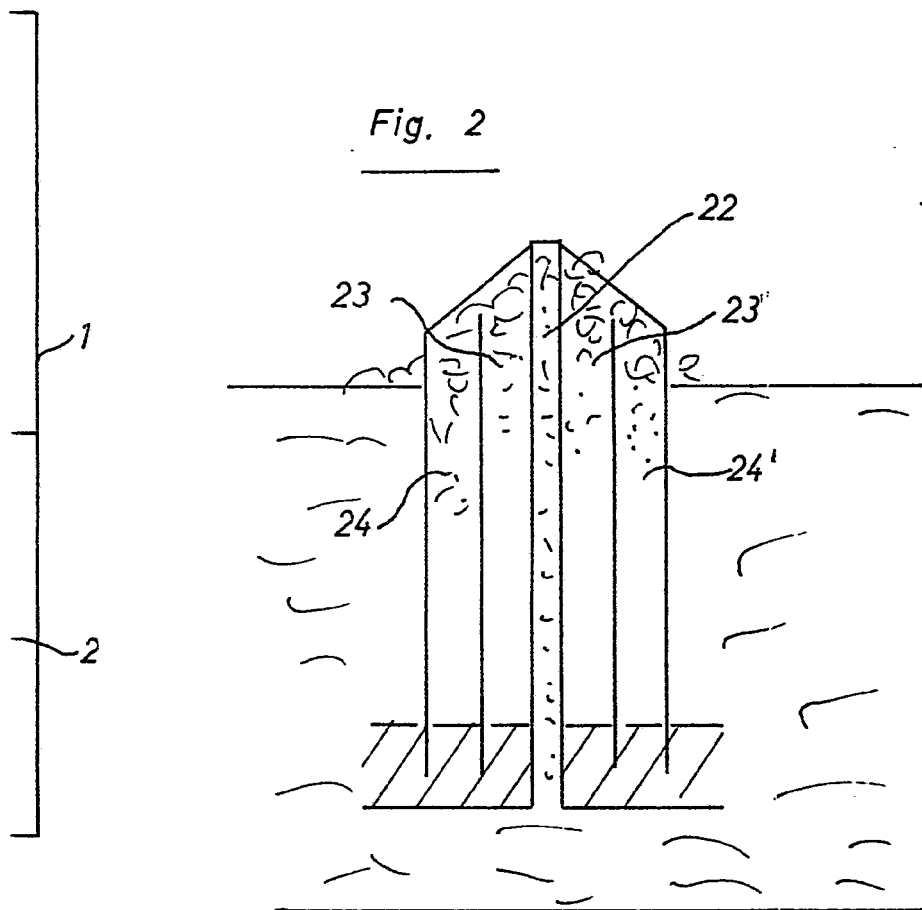
Fig. 1





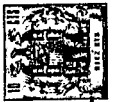
16 JUL

Fig. 2



MADRID 16 JUL 1974

A handwritten signature in black ink, which appears to be "Cecilia". The signature is written in a cursive style and is positioned below the date stamp.



16 JUL

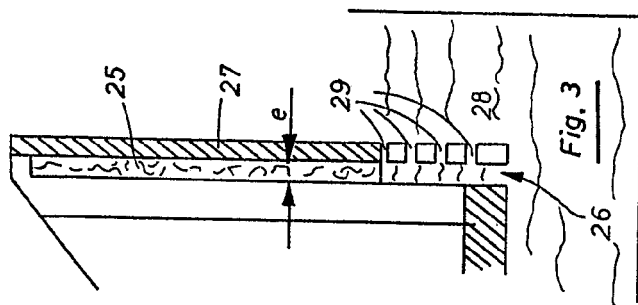


Fig. 3

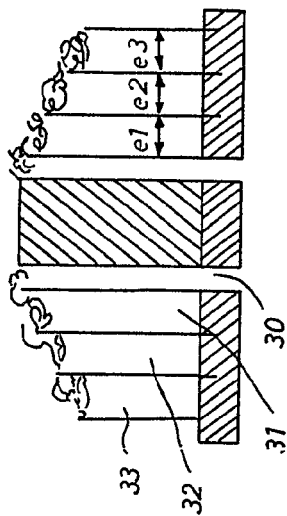


Fig. 4

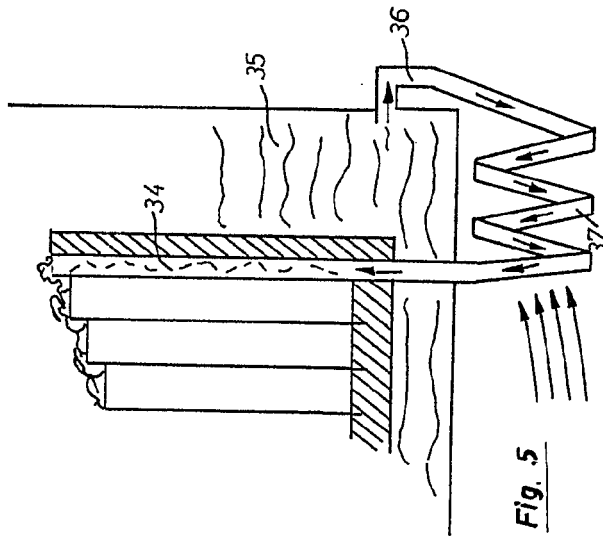


Fig. 5

MADRID 16 JUL 1874

[Handwritten signature]

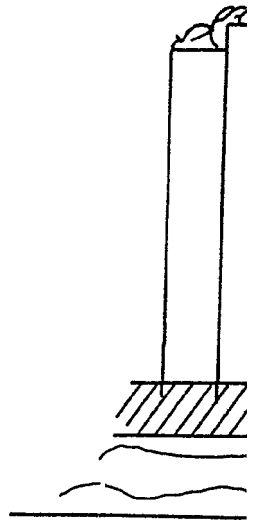
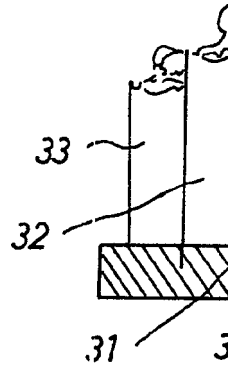
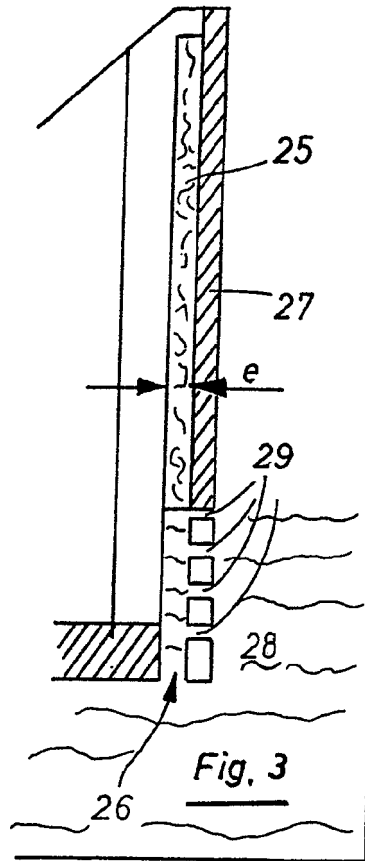

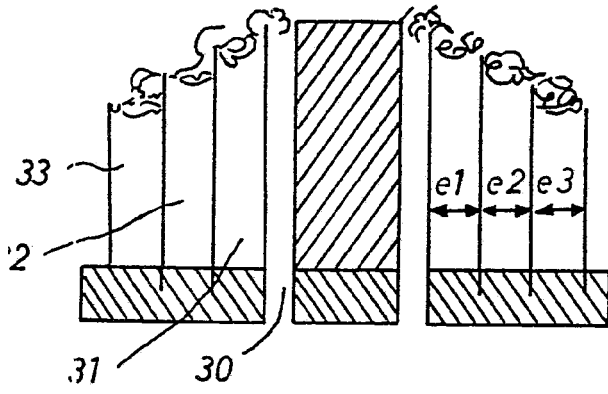


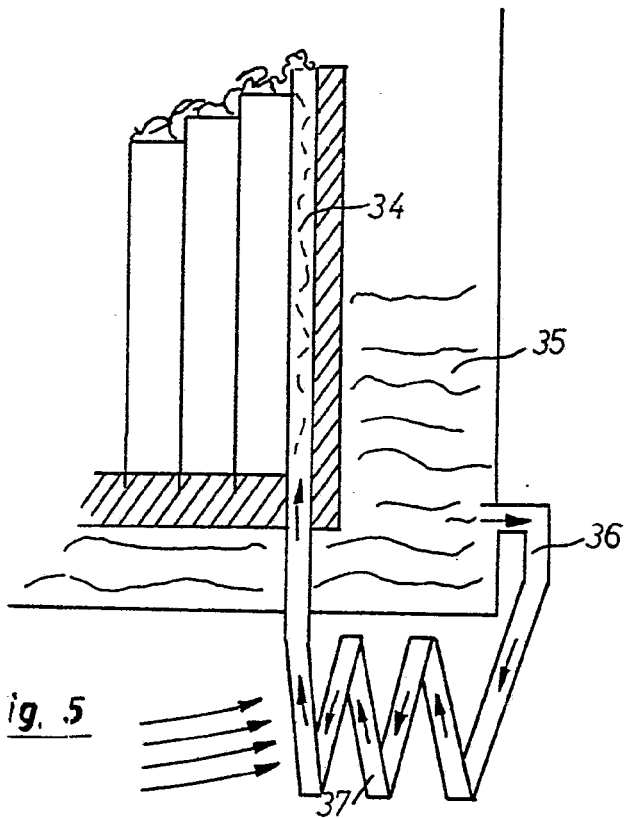
Fig. 5 



16 JUL

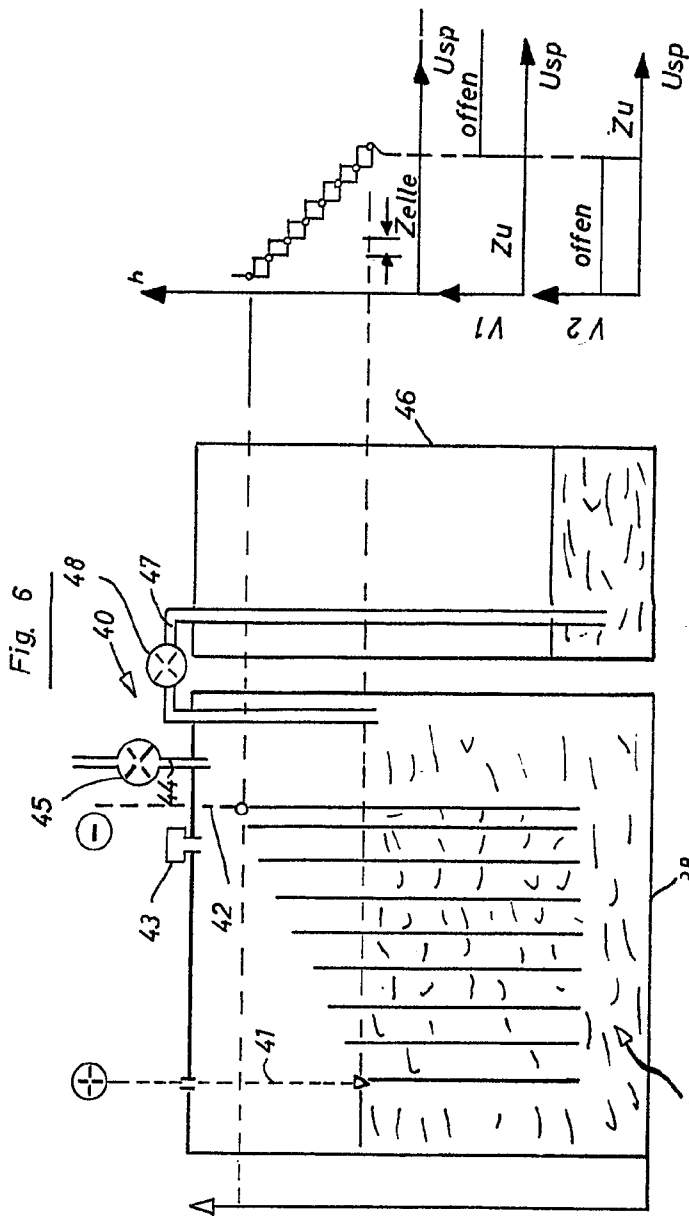


Fig, 4



MADRID 16 JUL 1974

16 JUL 1974



MADRID 16 JUL 1974

[Handwritten signature]

ERNST SPIRIG.

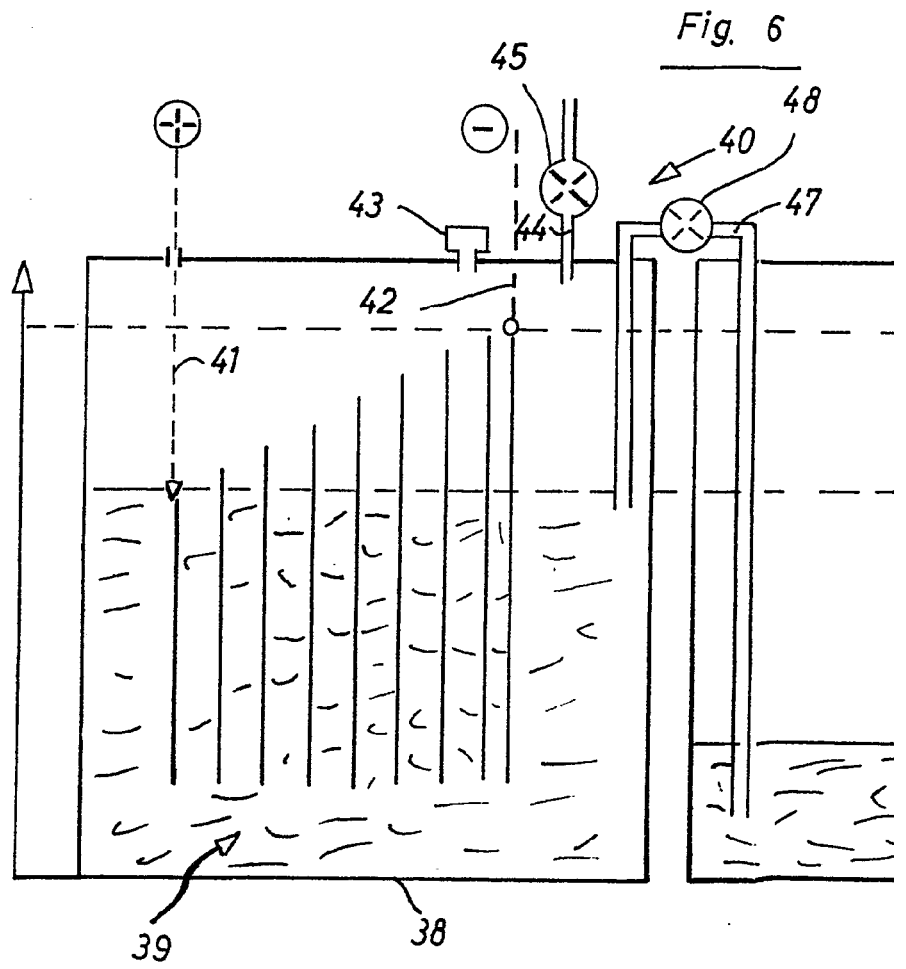
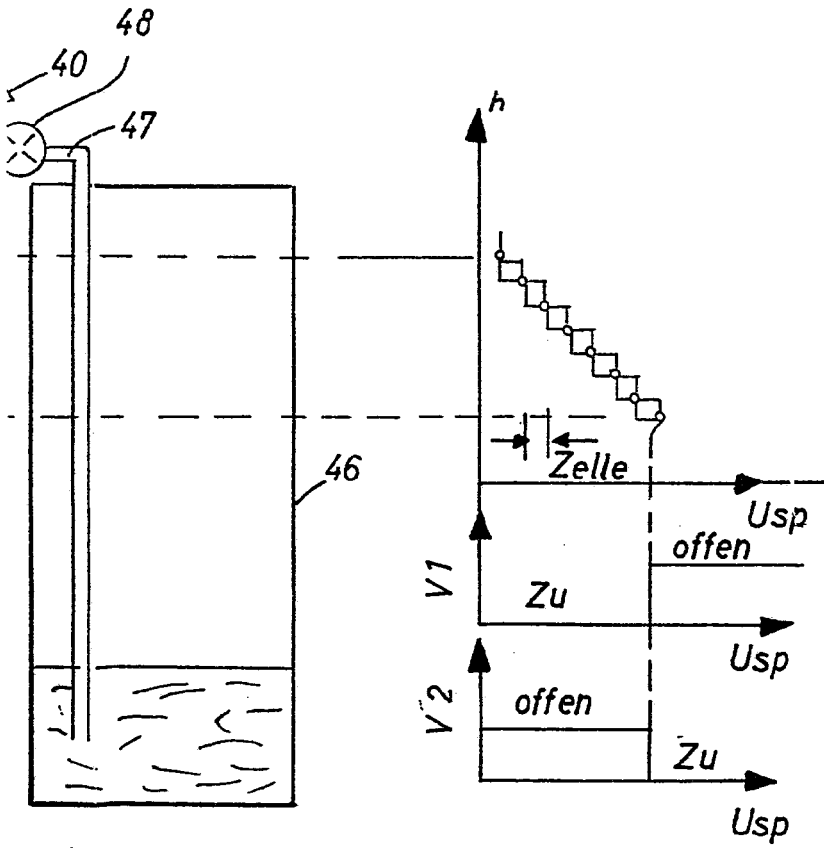




Fig. 6



MADRID 16 JUL 1974