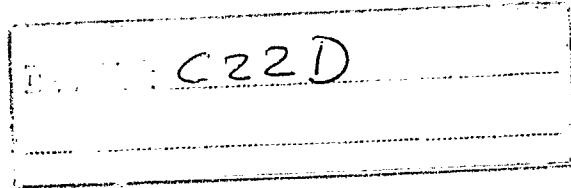


429.325

PATENTE DE INVENCION

Dossier 166-08.



Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CELULAS PARA LA PRODUCCION DE
METALES POR ELECTROLISIS.-

Solicitante: LE NICKEL, entidad francesa, residente en 1 Boulevard de
Vaugirard 75751 PARIS CEDEX 15, Francia.

El presente invento se refiere a una célula perfeccionada para la electrólisis en ánodos insolubles de soluciones acuosas de cloruros metálicos, célula más particularmente adaptada a la producción de níquel puro.

5.



5. Son ya conocidas las células de este tipo que comprenden generalmente, en un recipiente electrolítico provisto de medios de traída de corriente eléctrica, cátodos y ánodos verticales alternos dispuestos perpendicularmente al eje longitudinal del recipiente, así como un depósito anódico en torno a cada ánodo y medios para llevar electrólito nuevo al recipiente y eliminar el electrólito usado. Conviene hacer observar aquí que la expresión "depósitos anódicos" designa tipos de paralelepípedos que rodean cada ánodo y presentan en

10. sus dos grandes caras aberturas sobre las cuales se tienden telas que sirven de diafragma. Se sabe por otra parte qué, en el curso de la electrólisis, la descomposición de uno de los cloruros contenidos en el baño produce cloro gaseoso que se desprende en las proximidades de los ánodos, en tanto que el metal o los metales de los cloruros se deposita(n) sobre los cátodos.

15. todos.

Células de este tipo han sido ya descritas, pero no parece que hayan tenido un gran éxito industrial, y es interesante citar a este respecto la patente n° 2.578.839 de EE.UU. que define como sigue algunos inconvenientes de estos dispositivos:

20.

"Se han efectuado tentativas para hacer funcionar células que produzcan níquel al cátodo y cloro al ánodo, pero tales tentativas han resultado infructuosas a causa de dificultades encontradas en la manipulación del cloro. Además, para obtener un rendimiento catódico adecuado con vistas a un funcionamiento económico, se comprobó que era necesario utilizar diafragmas catódicos o anódicos para evitar el empleo de un porcentaje elevado de la corriente para descargar iones

25. hidrógeno y para reducir el cloro. Se ha comprobado además que

30.



5. cualquiera de estos dispositivos de diafragma, que conviene para el electro-afinado del níquel, se deteriora rápidamente a causa de la acción del cloro molecular, lo que da lugar a numerosas fugas de cloro y lleva a cambiar frecuentemente los diaframas y los revestimientos del recipiente. Inconvenientes todavía más importantes que los mencionados anteriormente se derivan de la adición (al baño) de compuestos orgánicos clorados solubles en agua conducente a la producción de cátodos defectuosos en todo el recipiente".
10. La patente descrita propone resolver algunos de estos problemas suprimiendo el desprendimiento de cloro gaseoso por el empleo de un anolito diferente del catolito, disponiéndose un compartimiento intermedio entre cada compartimiento catódico y los compartimientos anódicos inmediatamente contiguos.
15. Esta célula conocida presenta a su vez cierto número de inconvenientes, siendo conveniente señalar en primer término que la presencia de compartimientos intermedios obliga a aumentar la distancia entre los electrodos, lo que hace aumentar el consumo de corriente en razón de la resistividad del baño.
20. Así pues uno de los fines del presente invento es proporcionar una célula electrolítica del tipo especificado anteriormente que esté exenta de fugas de cloro y de vapores húmedos hacia la atmósfera exterior, y que no presente por tanto riesgo alguno para el personal.
25. Otro fin del invento es tal célula que presente un buen rendimiento eléctrico.
30. Un objeto del invento es una célula de este tipo que permite colocar y quitar fácilmente los cátodos y los ánodos, en particular en el caso de estos últimos, sin tocar



los depósitos anódicos y, en todos los casos, sin el riesgo de modificar la posición de los electrodos en el curso de las manipulaciones.

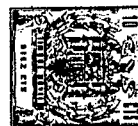
5. Otro objeto es dicha célula que produce en los cátodos depósitos metálicos que presentan un buen estado de superficie y una calidad constante.

Un objeto suplementario es una célula de construcción simple, fuerte y relativamente poco costosa, cuya explotación industrial sea lo más fácil posible.

10. Según el invento, estos objetos y otros que se pondrán de manifiesto a continuación, son alcanzados por medio de una célula electrolítica del tipo especificado anteriormente que comprende, en combinación, medios para captar y recuperar el cloro desprendido en el curso de la electrolisis, medios para aspirar los vapores húmedos producidos en la superficie del baño electrolítico, medios para insuflar al menos un gas en el fondo del recipiente, por debajo de cada cátodo, y medios para colocar y mantener en posición de modo preciso los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos.

15. 20. Conviene hacer observar a este respecto que es solamente en apariencia el que los diversos medios preconizados por el invento no estén relacionados entre sí. En primer lugar, en efecto, solamente la combinación de estos medios es la que permite alcanzar los fines fijados, es decir, la fabricación industrial de un producto de buena calidad, sin riesgos para el personal y con un buen rendimiento farádico.

25. 30. Pero, más aún, todos los elementos del invento están de hecho estrechamente relacionados; por ejemplo, la insuflación de un gas al fondo del recipiente permite obtener en los cátodos un estado de superficie notablemente lisa. Esto permite



entonces aproximar los cátodos a los ánodos situados enfrente, disminuyendo el consumo de corriente debido a la resistividad del baño. Pero esto plantea entonces el problema del centrado y ajuste de los electrodos y obliga a prever medios para colocarlos y mantenerlos en posición de forma precisa.

5.

Con preferencia, los medios especificados anteriormente para captar y recuperar el cloro desprendido en el curso de la electrólisis comprenden un canalón longitudinal solidario del recipiente de electrólisis y en comunicación con

10.

él por debajo del nivel del electrólito, un conducto colector de cloro dispuesto longitudinalmente en este canalón, medios clásicos acoplados a este conducto para aspirar y recuperar el cloro desprendido, una campana anódica estanca que cubre cada uno de los depósitos anódicos y que se sumerge en el electrólito

15.

por sus bordes inferiores, y un tubo sensiblemente vertical que une el interior de cada campana anódica al conducto colector de cloro.

20.

Se comprende que las campanas anódicas constituyen a modo de barreras o protecciones hidráulicas y que el cloro no puede escaparse, a través de los tubos verticales, si no es por el conducto colector de cloro donde es recuperado. Está claro que esta solución, con respecto a la propuesta en la patente de EE.UU. citada, presenta la ventaja de poder recuperar

25.

el cloro en forma gaseosa, en tanto que en la patente anterior se esforzaba por evitar cualquier desprendimiento de cloro molecular. En efecto, la recuperación es favorable a causa del valor mercantil del cloro que puede por otra parte transformarse fácilmente en ácido clorhídrico, utilizándose este último para producir los cloruros que se someten a la electrólisis.

30.

Con preferencia igualmente, los medios para aspi-



5. rar los vapores húmedos producidos en la superficie del baño electrolítico, debido a la temperatura relativamente elevada a la cual se encuentra el baño, comprenden un conducto longitudinal de saneamiento solidaria del recipiente de electrólisis y en comunicación con él por encima del nivel del electrólito, medios para aspirar y recuperar el contenido de este conducto, y bandas flexibles transversales que cubren de manera estanca el recipiente y el conducto de saneamiento.

10. Este dispositivo de saneamiento presenta la ventaja de consumir mucho menos energía que los dispositivos conocidos del mismo género, gracias en particular a la presencia de las bandas flexibles de estanquidad que pueden estar juntas o, mejor aún, recubrirse entre sí.

15. En una forma de realización particularmente ventajosa del invento, cada banda transversal es solidaria de un ánodo. En este caso, una pluralidad de vástagos fileteados van fijados en la parte superior de cada ánodo y se fija sobre estos vástagos, por medio de tuercas, la campana anódica y después, por encima, la banda flexible de estanquidad. Los vástagos fileteados son solidarios, en su extremo superior, de una barra soporte común a todos los vástagos fileteados de un mismo ánodo y acoplada a un bastidor.

20. En una disposición ventajosa, el canalón de evacuación del cloro y el conducto de saneamiento van acoplados lateralmente y montados en el exterior del recipiente de electrólisis, a todo lo largo de éste, presentando sus paredes anidadas, a todo lo largo, un paso longitudinal situado por encima del nivel del electrólito. Los vapores húmedos atraviesan en este caso el canalón de evacuación del cloro antes de alcanzar el conducto de saneamiento desde donde son aspirados.

25.

30.



- Con preferencia, los medios indicados anteriormente para insuflar un gas o una mezcla de gases al fondo del recipiente de electrólisis comprenden, para cada cátodo, una rampa provista de orificios, dispuestos por debajo del cátodo correspondiente en el plano vertical de este último, y que presenta la forma de una V muy abierta, desembocando cada una de estas rampas por su parte media en un conducto longitudinal común, el cual va unido a un dispositivo clásico que permite introducir en su interior un gas o una mezcla de gases a presión.
- 5.
10. De manera sorprendente se ha descubierto que la eficacia de este dispositivo de insuflación de gases es máxima cuando el diámetro de los orificios de que están provistas las rampas dispuestas por debajo de cada cátodo es muy reducido y, con preferencia, del orden de 0,3 mm. Además, es ventajoso combinar esta medida con otra según la cual los orificios de cada rampa están situados en dos hileras a uno y otro lado del plano vertical de simetría de la rampa. En cada uno de los brazos de la V formada por una de las rampas, las hileras de orificios se hallan con preferencia situadas sobre dos generatrices a 45°
- 15.
20. aproximadamente de la generatriz superior, a uno y otro lado del plano de simetría de la rampa.
- En una disposición ventajosa, las rampas de insuflación de gas se hallan montadas fijas sobre perfiles longitudinales comunes solidarios de manera amovible de nervaduras longitudinales dispuestas en el fondo del recipiente de electrólisis.
- 25.
30. Estas disposiciones provocan una circulación ascendente de gas a lo largo de los cátodos y, por ende, un barrido eficaz de estos últimos por el electrólito. Aseguran igualmente una homogeneización del contenido de la célula con los produc-



tos que se introducen en la misma y que pueden ser, por ejemplo, soluciones de cloruros destinadas a regenerar el baño o incluso productos de adición diversos.

5. Estos dispositivos disminuyen igualmente el contenido del baño en gas ocluido, obteniéndose entonces sobre los cátodos un depósito que presenta un excelente estado de superficie. Por consiguiente, es en este caso posible aproximar los electrodos, lo que permite disminuir el consumo de corriente debida a la resistividad del baño, como se ha indicado anteriormente. Se plantea entonces el problema de poder colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos, pudiendo con todo retirarlos y colocarlos de nuevo facilmente en el recipiente.

10. Con preferencia, los medios previstos al respecto comprenden, para cada ánodo, dos carriles de guía verticales montados simetricamente a cada lado del recipiente y solidarios del depósito anódico correspondiente, presentando cada uno de estos carriles de guía una sección en forma de cremallera que viene a encerrar el depósito anódico por sus costados, alojándose los cátodos entre las alas laterales de los dos pares de carriles de guía que corresponden a los dos ánodos contiguos.

15. Por otra parte, es ventajoso que las alas laterales se prolonguen, en su parte superior, por alerones de guía de cátodo curvados hacia el interior del carril. La misión de estos alerones es facilitar la introducción en el recipiente de los cátodos que se hallan con preferencia provistos de un marco aislante, por ejemplo de madera o de caucho o de materia plástica, al menos en sus tres lados que se hallan en contacto con el electrólito.

20.

25.

30.

5. Para el mantenimiento en posición de los depósitos anódicos, el dispositivo comprende, con preferencia, dos pequeñas pinzas de ajuste y dos grandes pinzas de ajuste por cada depósito anódico. Estas pinzas, que presentan una sección en forma de U de brazos desiguales, se hallan replegadas hacia el exterior en el extremo del brazo mayor de la U para ajustar respectivamente los bordes pequeños y grandes superiores del depósito anódico, siendo estas piezas, por otra parte, solidarias del recipiente de electrólisis. Para cada depósito anódico, puede ajustarse en este caso la tela que sirve de diafragma en torno a los bordes superiores respectivos por medio del extremo plegado de las pinzas de ajuste.

10. Con preferencia igualmente, se monta una cremallera longitudinal de dientes rectangulares a cada lado del recipiente por su parte superior y el paso de esta cremallera es igual a la distancia entre dos ánodos o dos cátodos consecutivos.

15. Se puede en este caso sujetar con pernos las dos pequeñas pinzas de ajuste de un mismo depósito anódico, a cada lado del recipiente, sobre dos dientes situados frente a estas cremalleras, con interposición de un tirante si es preciso.

20. En una forma de realización ventajosa, los carriles de guía de que se trata más arriba están provistos en sus partes alta y baja de patas horizontales de fijación. Las patas inferiores de los dos carriles de guía de un mismo depósito anódico pueden hacerse solidarias de una plancha transversal montada sobre el fondo del depósito anódico. En cuanto a las patas superiores, se fijan sobre las mismas con pernos

25. las pequeñas pinzas de ajuste. Por otra parte, las pinzas gran-

30.



des de ajuste de un mismo depósito anódico vienen a alojarse a cada lado del recipiente en dos dientes consecutivos de la cremallera correspondiente.

5. En su parte inferior, los ánodos y los depósitos anódicos se mantienen en posición, preferentemente, por medio de dispositivos de centrado que comprenden, para cada ánodo y en su plano vertical de simetría, dos proyecciones verticales de centrado, simétricas con respecto al eje del recipiente y solidarias de este último, presentando el fondo del depósito anódico correspondiente dos orificios que pueden atravesar las proyecciones de centrado en el curso de la colocación del depósito, y estando provisto el fondo del ánodo correspondiente de dos orificios ciegos que pueden cubrir estas proyecciones de centrado.
10. Con preferencia igualmente, los dos orificios practicados en el fondo de cada depósito anódico disponen cada uno de un manguito en el cual puede deslizarse la proyección de centrado correspondiente, comprendiendo este manguito una cabeza en su extremo inferior y una parte fileteada en su extremo superior, sobre la cual se hace pasar una tuerca que ajusta, entre la cabeza del manguito y el fondo del depósito anódico, la placa transversal a que se hace referencia anteriormente y sobre la cual van fijados mediante pernos, por sus patas de fijación inferiores, los carriles de guía de los electrodos.
15. Se comprende que este dispositivo desempeña tres misiones distintas y complementarias:
20. 1) en el curso de la colocación en posición de un ánodo, las proyecciones de centrado penetran en los orificios ciegos dispuestos en la parte inferior del ánodo y
25. 30.



mantienen este último en posición, pero de forma amovible, lo que permite retirar facilmente los ánodos y colocarlos de nuevo sin tocar los depósitos anódicos.

5. 2) en el curso del montaje de un depósito anódico, que no se produce, como es sabido, sino raramente, los manguitos fijados en el fondo del depósito se deslizan con una leve frotación sobre el vástago de las proyecciones de centrado y cooperan con estas últimas para mantener el depósito en posición, sin que sea necesario desmontar sea lo que fuere en el fondo del recipiente; los órganos a desmontar se encuentran en la parte superior de este último;

10. 3) en el curso de la colocación de un depósito anódico, el electrólito que contiene debería normalmente deslizarse a través de los diafragmas, lo que es largo y presenta el riesgo de estropear las telas. En el dispositivo según el invento, por el contrario, el electrólito se desliza a través del mandrilado axial de los manguitos montados en el fondo del depósito, lo que suprime cualquier inconveniente.

15. Este dispositivo puede ser completado por dos cremalleras longitudinales inferiores fijadas en el fondo del recipiente, cremalleras cuyos dientes reciben los bordes inferiores de los cátodos.

20. En toda la descripción que antecede, se han utilizado indiferentemente las expresiones "recipiente de electrólisis" ó "célula electrolítica", suponiendo que cada célula no comprenda más que un solo recipiente. De hecho, conviene dar al término "célula" su amplio sentido de unidad industrial de electrólisis que puede comprender dos o varios recipientes idénticos o análogos al que acaba de describirse.

25. 30. Con preferencia, tal unidad comprenderá dos



recipientes simétricos dispuestos paralelamente en sentido longitudinal, estando provistos estos recipientes de diversos dispositivos comunes, como, por ejemplo los medios para evacuar y recuperar el cloro o los medios para aspirar en los conductos de saneamiento de los dos recipientes los vapores húmedos producidos en la superficie del baño.

5.

La descripción que sigue y que no presenta ningún carácter limitativo, hará comprender con claridad la puesta en práctica del presente invento. Debe considerarse con relación a las figuras anexas, en las cuales:

10.

la figura 1 representa, en forma esquemática, una vista en sección vertical de un recipiente de electrólisis según el invento;

15.

la figura 2 representa una vista en sección parcial tomada según la línea X-X de la figura 1;

la figura 3 representa, en forma más detallada, la parte de la figura 1 que concierne a la fijación de las rampas de insuflación de gas en la célula según el invento;

20.

la figura 4 representa una vista en sección parcial tomada según la línea Y-Y de la figura 1;

la figura 5 muestra de forma muy esquemática una vista superior del dispositivo de mantenimiento en posición de los cátodos y de los depósitos anódicos en la célula según el invento;

25.

la figura 6 es una vista en perspectiva esquemática del objeto de la figura 5;

la figura 7 representa en particular una vista en planta de una gráfica de centrado para depósito anódico en la célula según el invento.

30.

Tal como se ha indicado más arriba, la célula



de electrólisis según el invento puede comprender varios recipientes idénticos o simétricos y la descripción siguiente se referirá solamente a uno de ellos.

5. Como puede verse en la figura 1, un recipiente de electrólisis según el invento comprende en primer lugar una tina o cubeta paralelepípedica 1, o recipiente propiamente dicho, lleno hasta un nivel indicado en 2 de un electrólito 3 cuya naturaleza se ha indicado anteriormente.

10. Cátodos 4 y ánodos 5 se hallan dispuestos verticalmente en el recipiente 1 y son paralelos a los pequeños lados del paralelepípedo que forma el mismo. Para facilitar la descripción, se denominará "longitudinal" la dirección perpendicular a los cátodos y a los ánodos y "transversal" todo plano paralelo a estos electrodos. Además, conviene precisar que
15. los cátodos y los ánodos son alternos, es decir, que cada cátodo se halla colocado entre dos ánodos consecutivos, siendo un ánodo el último electrodo en cada extremo del recipiente.

Para subrayar la importancia de tal dispositivo, puede indicarse que una célula que permita el paso de aproximadamente 30.000 amperios comprende por ejemplo dos recipientes simétricos que contienen cada uno 30 cátodos y 31 ánodos cuyo ancho es del orden de un metro por una altura de 1,3 m aproximadamente. Cada recipiente alcanza en este caso un largo del orden de 4,7 m.

25. Se describirá en primer lugar el dispositivo de captación del cloro en un recipiente de electrólisis según el invento. Como puede verse en las figuras 1 y 2, cada ánodo 5 se halla cubierto por su parte superior y a todo lo largo por una campana anódica estanca 6. Cuatro vástagos verticales 7,
30. parcialmente fileteados, van montados por cualquier medio con-



veniente en la parte superior del ánodo 5 y sobresalen hacia arriba. Atraviesan el fondo de la campana 6, cuya sección es la de un perfil en forma de U y se hacen solidarios por medio de tuercas. En su extremo superior, los cuatro vástagos 7 de un mismo ánodo 5 van fijados sobre una barra-soporte transversal 8 acoplada a un bastidor no representado. Por otra parte, el nivel 2 del electrólito 3 es tal que los bordes inferiores de las campanas 6 se sumergen en el líquido, lo que dispone una barrera de proyección hidráulica que se opone al escape del cloro hacia el exterior.

10.

Para evacuar el cloro desprendido en el curso de la electrólisis y que viene a acumularse en las campanas 6, estas últimas se prolongan transversalmente más allá de una pared vertical del recipiente 1 y sus bordes inferiores se sumergen, en este extremo, en un canalón longitudinal 9 que comunica con el interior del recipiente, de suerte que el nivel del electrólito en éste es el mismo. Un conducto colector de cloro 10 se halla alojado en el fondo del canalón 9, extendiéndose a todo lo largo del mismo, y está provisto, a la altura de cada ánodo, de un tubo vertical 11 que pone en comunicación el interior del conducto 10 con el fondo de la campana 6.

15.

20.

25.

Se comprenderá fácilmente que el cloro no puede abandonar el fondo de las campanas 6 más que por los tubos verticales 11 para pasar al conducto colector 10 desde donde puede ser evacuado por cualquier medio conveniente.

30.

Por otra parte, el recipiente según el invento comprende un dispositivo de saneamiento y de extracción de los vapores húmedos que no hay que confundir con el colector de cloro descrito anteriormente; se trata aquí de evacuar los vapores húmedos desprendidos en la superficie del baño de elec-



trólisis como consecuencia de la temperatura elevada de éste -80°C por ejemplo- puesto que si estos vapores húmedos son menos nocivos que el cloro, es conveniente sin embargo no dejarlos escapar a la atmósfera.

5. Esta misión está esencialmente destinada a un conducto de saneamiento 12 que va unido a un dispositivo de aspiración de tipo conocido, no representado. Este conducto 12 va acoplado a todo lo largo al canalón 9, y por tanto hacia el exterior del recipiente 1, y comunica con él por un paso longitudinal 13 dispuesto en lo alto de la pared común al conducto de saneamiento y al canalón. El borde superior de esta pared común está situado a una altura tal que el electrólito no pueda penetrar en el conducto 12, es decir, que se encuentra por encima del nivel 2 del electrólito en el recipiente.
- 10.
15. Por otra parte, se disponen bandas horizontales 14 de materia flexible y, con preferencia de caucho, en sentido transversal con el fin de recubrir completamente el recipiente 1 y el conducto de saneamiento 12. Más precisamente, estas bandas 14 son cada una solidarias de un ánodo y una banda de dos cubre sobre un pequeño ancho las dos bandas contiguas. Esto puede obtenerse simplemente de la manera siguiente: cuando se colocan en posición los ánodos, se comienza por hacer descender al recipiente los de serie impar, de manera que las bandas flexibles de los ánodos de serie par vienen a continuación a cubrir las otras.
- 20.
- 25.
30. En sentido transversal, las bandas 14 se extienden, por un lado hasta cubrir completamente la pared superior del conducto de saneamiento 12 y, por otro lado, hasta situarse a plomo de la pared lateral exterior 15 de un vertedero longitudinal 16 que flanquea el recipiente 1 a todo lo largo y donde va a dar el



desagüe del electrólito. Por otra parte, la pared 15 del vertedero 16 está provista en su parte superior de soportes 17 de materia sintética sobre los cuales se apoyan las bandas flexibles 14.

5. El modo de funcionamiento de este dispositivo de saneamiento y de extracción de los vapores húmedos es el siguiente: la depresión creada en el conducto 12 aspira aire exterior a través de los espacios dispuestos entre los soportes 17 y este aire barre la superficie del baño arrastrando los vapores húmedos que son evacuados por el conducto 12 tras haber atravesado la parte superior del canalón 9.

10. Es importante hacer observar que esta disposición permite una importante economía de energía con respecto a los dispositivos conocidos en los cuales se insufla aire a presión a la superficie del baño para evacuar los vapores húmedos desprendidos en el curso de la electrólisis.

15. Conviene además indicar que el recipiente comprende un dispositivo de traída de electrólisis nuevo, dispositivo que es del tipo clásico y que no será descrito ni representado.

20. Otra característica importante de la célula según el invento es que comprende un dispositivo que permite insuflar aire o un gas convenientemente seleccionado en un baño de electrólisis por debajo de cada cátodo.

25. Como puede verse en la figura 1, se dispone una rampa de insuflación en el fondo del recipiente 1, por debajo de cada cátodo y en el plano vertical de este último. Cada rampa está constituida por dos tubos 20a, 20b, montados en forma de V muy abierta sobre un conducto longitudinal 21 que se halla colocado sensiblemente en el eje del recipiente 1 y en el cual
30. desembocan todos los tubos 20a, 20b. En su otro extremo, es de-



5. cir, hacia el exterior, estos tubos están cerrados y van fijados, por ejemplo por soldadura, sobre perfiles longitudinales en U, respectivamente 22a y 22b que son comunes a todas las rampas de insuflación y que se hacen solidarios del fondo del recipiente 1 por medios representados más en detalle en la figura 3.

10. En esta figura, que concierne unicamente a un tubo 20b, entendiéndose que los órganos de fijación del tubo 20a correspondiente son simétricos a los del tubo 20b, puede verse que el perfil 22b, en U invertida, va soldado por su alma sobre el tubo 20b, y que sus alas están atravesadas por un vástago fileteado 23. Este último está bloqueado longitudinalmente sobre el perfil 22b por dos pernos 24 y atraviesa además, en las proximidades de sus dos extremos, dos nervaduras longitudinales 25 y 26 dispuestas en el fondo del recipiente. Pernos 15. 27 pasados sobre el vástago fileteado 23 aseguran cada nervadura 25m 26, e impiden cualquier movimiento transversal de la rampa de insuflación.

20. Los tubos 20a, 20b de cada rampa están provistos cada uno de dos hileras de orificios cuya disposición se halla precisada por la vista en sección de la figura 4. Como puede verse, estas hileras 28a, 28b están situadas según las dos generatrices del tubo que se hallan a 45° de la generatriz superior, a uno y otro lado del plano vertical de simetría de la rampa de insuflación, plano que es también el plano vertical 25. de simetría del cátodo correspondiente, tal como se ha indicado anteriormente.

30. Además, se ha comprobado de forma sorprendente que el diámetro de estos orificios debía ser muy reducido, del orden de 0,3 mm por ejemplo.



5. Por medio de las disposiciones que acaban de describirse, se asegura un barrido eficaz de los cátodos por el electrólito, así como una homogeneización del contenido de la célula y una disminución en el contenido de gas ocluido. Como se ha dicho anteriormente, ello se traduce en un estado de superficie notablemente lisa del metal dispuesto sobre los cátodos, siendo en este caso posible adoptar una escasa distancia entre los electrodos a fin de disminuir el consumo de corriente debido a la resistividad del baño electrolítico.

10. No obstante, esta escasa separación entre los cátodos y los ánodos obliga a efectuar una colocación en posición precisa de los electrodos, describiéndose a continuación las disposiciones realizadas en este sentido.

15. Conviene ante todo hacer observar que los cátodos 4 y los ánodos 5 son alternos y que estos últimos, en posición de funcionamiento, se hallan rodeados de depósitos anódicos cuyas caras grandes comprenden una tela que sirve de diafragma. Conviene igualmente subrayar que los ánodos y los depósitos anódicos permanecen en el recipiente durante períodos prolongados, puesto que los ánodos son insolubles y no se extraen más que para las reparaciones, en tanto que los cátodos son extraídos con frecuencia del recipiente y colocados de nuevo en posición, ya que se retiran de éste cuando el depósito electrolítico alcanza un espesor suficiente.

20. En razón de la complejidad del dispositivo de ajuste de los electrodos en la célula según el invento, nos referiremos en primer lugar a la figura 5 donde se ha representado, de forma extremadamente esquemática, una vista superior de un lado del recipiente con dos cátodos 4a, 4b, que rodean un depósito anódico 30 cuyo ánodo no ha sido representado.

25.

30.



5. A cada lado del recipiente, los órganos esenciales de centrado y de mantenimiento en posición de los cátodos y de los depósitos anódicos son, por una parte, un carril vertical de guía 31 para cada ánodo y, por otra parte, una cremallera longitudinal 32 que se extiende a todo lo largo del recipiente 1 al cual va fijada por dos pernos no representados. Esta cremallera es de dientes rectangulares y su paso es igual a la distancia entre dos ánodos consecutivos. Esta distancia es también igual a la distancia entre dos cátodos consecutivos, puesto que todos los electrodos, ya se trata de ánodos o de cátodos, se hallan regularmente espaciados.

10. El carril 31 presenta un perfil cuya forma general, como puede verse en la figura 5, es la de una U muy grande abierta al lado de la pared del recipiente. Su fondo comprende una amplia nervadura que viene a encerrar, en toda su altura, el borde vertical del depósito anódico 30. Este último se hace solidario de los dos carriles de guía correspondientes por medios que se describirán más adelante. Se precisarán después igualmente los medios por los cuales se une el depósito anódico 30 con el recipiente 1.

15. Los cátodos 4a, 4b, etc... están provistos, al menos en los lados que se sumergen en el electrólito, de un marco aislante 33a, 33b, etc... que se realiza por ejemplo de madera o de caucho o de materia plástica y que tiene principalmente por objeto impedir que se deposite metal sobre el contorno de los cátodos, lo que haría difícil su desprendimiento. Como puede verse en la figura, el lado vertical del marco 33b se mantiene en posición por un ala lateral 34 del carril de guía 31 y por el ala lateral situada enfrente 35 del carril de guía correspondiente al ánodo siguiente. Asimismo, el mar-

20.

25.

30.



co 33a del cátodo 4a se mantiene entre la otra ala lateral 36 del carril 31 y el ala opuesta no representada del carril de guía anterior.

5. Estos medios de colocación en posición van a ser precisados con respecto a la vista en perspectiva de la figura 6 cuya parte inferior muestra un depósito anódico 30 encastrado en la amplia nervadura vertical dispuesta en el fondo de un carril de guía 31. Puede verse que esta nervadura se prolonga por su parte superior por una pata horizontal de fijación 37 que se halla por otra parte también representada en la figura 5.

10. La parte superior de la figura 6 muestra la parte alta del mismo depósito anódico 30, el ánodo correspondiente 5 y el diente correspondiente 38 de la cremallera 12 de la cual se ha tratado ya anteriormente. Como puede verse en la figura, una pequeña pinza de ajuste 39, que presenta la forma de una U de brazos desiguales cuando se la mira de perfil, se halla doblada hacia el exterior en el extremo de su brazo más largo, al lado del depósito anódico 30. Esta parte doblada 40 viene 15. pues a fijar el borde superior de la pequeña cara del depósito.

20. La otra ala, 41, de la pinza 39 va fijada por un perno 42 sobre la cara interna del diente 38 de la cremallera 32, con interposición de un tirante 43 no representado en la figura 6 donde tampoco se ha figurado el perno 42 que está simplemente indicado por su eje 44. Estas partes son en cambio perfectamente visibles en la figura 5.

25. Por otra parte, el fondo 45 de la pequeña pinza 39 está sujeto por pernos sobre la pata horizontal de fijación 37 del carril de guía 31, como se ha representado en la vista en perspectiva por medio de los trazos en forma de flecha 46.

30.



5. Conviene precisar que los lados no han sido respetados en la vista en perspectiva de la figura 6 y que, por ejemplo, cuando se monta el conjunto, la parte alta del depósito anódico tal como se representa en la parte inferior de la figura, viene evidentemente a la parte de arriba del depósito figurado en la parte superior.

10. La fijación del depósito anódico 30 se realiza por dos grandes pinzas de fijación 47a, 47b que se extienden en sentido transversal, tal como se define anteriormente. El perfil de estas pinzas presenta igualmente la forma de una U de brazos desiguales y el brazo más grande comprende, como para las pequeñas pinzas, una parte doblada, respectivamente 48a y 48b, que viene a encerrar el borde superior del depósito anódico, pero en este caso sobre su lado más grande.

15. Cada una de las grandes pinzas 47a, 47b, se prolonga hacia el exterior en su parte inferior para venir a insertarse en uno de los dos recortes de la cremallera 32 que rodean el diente 38.

20. Por último, las alas laterales 34 y 36 del carril de guía 31 se prolongan, en su parte inferior, por alerones de guía, respectivamente 49 y 50, curvados hacia el interior del carril. Tal como se ha indicado más arriba, su misión es facilitar la colocación en posición de los cátodos entre dos pares de carriles de guía consecutivos.

25. Como se ha indicado anteriormente, cada depósito anódico 30 se halla recubierto por una tela que sirve de diafragma. En el momento de la colocación en posición del depósito, se tiende la tela y se doblan los bordes respectivos hacia el interior, por encima del contorno superior del depósito.

30. Basta entonces colocar las pequeñas y las grandes pinzas de



ajuste para que la tela quede convenientemente tendida. Entonces se hacen pasar pernos, no representados, a través de los extremos 40 y 48, respectivamente, de las pinzas para fijar todo ello.

5. En el otro lado del recipiente, no representado en las figuras, el dispositivo de colocación y de mantenimiento en posición de los cátodos y de los depósitos anódicos es evidentemente simétrico del que acaba de describirse.

10. Conviene referirse ahora a la figura 7 que muestra la parte inferior del recipiente 1. Allí encontramos un ánodo 5, el depósito anódico correspondiente 30 y la parte inferior del carril de guía 31. Este último comprende en su parte inferior una pata horizontal de fijación 51 bajo la cual va fijada con pernos en 52 una plancha transversal 53 que, en el otro lado del recipiente, va montada de la misma manera sobre el carril de guía simétrico no representado.

15. El dispositivo que describiremos ahora permite centrar en su base un ánodo y el depósito anódico correspondiente. Se halla representado muy esquemáticamente en la parte inferior de la figura 1 y comprende esencialmente dos órganos de centrado designados en su conjunto por las referencias 54a y 54b. Estos órganos son simétricos con respecto al plano vertical que pasa por el eje vertical del recipiente, así solamente se ha representado uno de ellos en detalle en la figura 7.

20. En esta figura puede verse la plancha transversal de fijación 53 aplicada sobre la cara inferior del depósito anódico 30 y un manguito cilíndrico 55 que atraviesa la plancha 53 y el fondo del depósito 30. En su parte inferior, este manguito va provisto de una cabeza 56 dotada de
- 25.
- 30.

órganos de pensión y su parte superior está fileteada. Sobre este fileteado se hace pasar una tuerca 56 que hace solidarios, de manera amovible, el manguito 55, la plancha 53 y el depósito anódico 30.

5. Por otra parte, una proyección de centrado vertical 57 va atornillada en un perfil longitudinal 58 que se hace solidario del fondo del recipiente 1 por cualquier medio conveniente, no representado. En su parte superior, la proyección 57 termina en una punta redondeada que penetra en un orificio ciego 59 dispuesto en el fondo del ánodo 5. Además, la proyección 57 atraviesa el mandrilado axial del manguito 55 en el cual puede deslizarse con suave frotación.

10. Por último, conviene además señalar, por una parte, que la proyección de centrado 57 comprende, en su parte media, una superficie de deslizamiento troncocónica 60 para facilitar la introducción de esta proyección en el manguito 55 y, por otra parte, que se hacen pasar arandelas de estanquidad en torno al manguito 55, una, 61, entre la cabeza 56 del manguito y la plancha 53 y la otra, 62, entre esta plancha y la pared inferior del depósito anódico 30.

15. La forma de funcionamiento de este dispositivo es la siguiente: cuando se coloca en posición el depósito anódico 30, el manguito 55 pasa sobre la proyección fija 57 y viene así a centrarse centrando a su vez el depósito anódico del que es solidario con la cooperación del manguito idéntico situado en el otro lado del recipiente. Asimismo, el ánodo 5 viene a centrarse sobre las dos proyecciones fijas gracias a los orificios ciegos que comprende en su parte inferior.

20. Además, cuando se extrae el depósito anódico del recipiente 1, el electrolito que contiene puede deslizarse

30.



5. por el mandrilado axial de los manguitos 55 que se desprende de las proyecciones 57. Esto evita las dificultades con que se tropezaría si el electrólito no pudiera escapar más que a través de la tela que sirve de diafragma, a saber: en particular, la lentitud del vaciado y el riesgo de estropear la tela.

10. Como se ha indicado anteriormente, el recipiente 1 puede igualmente comprender, en la cara interna de cada una de sus paredes longitudinales, una cremallera inferior no representada. Los dientes presentados por esta última reciben en este caso la parte inferior de los marcos 33 (ver figura 5) que rodean los cátodos, lo que contribuye a su mantenimiento en posición.

15. Por otra parte, está claro que los ánodos y los cátodos deben estar conectados electricamente a traídas de corriente eléctrica. Como se trata aquí de un dispositivo clásico, no será descrito ni representado.

20. Conviene también mencionar que los materiales utilizados para los diversos órganos de una célula según el invento deben escogerse en función del tipo de electrólito utilizado. Así pues, los cátodos pueden por ejemplo ser de acero inoxidable, de titanio, de aluminio o de un metal idéntico al que se propone producir en la célula. En cuanto a los ánodos, pueden ser particularmente de grafito, de titanio ruteniado, de titanio paladiado o de titanio platinado.

25. Por último, es evidente para los especialistas en la materia que puede realizarse una unidad industrial de electro-afinado utilizando varios recipientes del género del que acaba de describirse. En el caso de dos recipientes, por ejemplo, podrá disponérseles paralelamente uno al otro mediante ciertas modificaciones que están al alcance del experto.

30.

Así pues, los medios según el invento para insuflar gas en el fondo de los recipientes y para colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos no tendrán que ser adaptados. En cambio, los canalones de captación del cloro y los conductos de saneamiento de los dos recipientes estarán montados sobre las paredes más próximas del plano vertical de simetría de la unidad completa. En otros términos, si se miran los dos recipientes en sentido longitudinal, estos órganos se hallarán a la izquierda del recipiente de la derecha y a la derecha del recipiente de la izquierda.

Además, los dos conductos colectores de cloro podrán ir acoplados al mismo dispositivo de recuperación, así como los dos conductos de saneamiento podrán ir acoplados a un dispositivo de aspiración común.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, 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 corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número siguientes: 16 de agosto de 1973, nº 73 29904; acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales 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 sobre: Perfeccionamientos en células para la producción de metales por electrólisis; caracterizándose por lo siguiente:

30.

1.- Perfeccionamientos en células para la pro-



- ducción de metales por electrólisis, con ánodos insolubles de soluciones acuosas de los cloruros correspondientes, del género que comprende, en al menos un recipiente electrolítico, cátodos y ánodos verticales alternos en sentido longitudinal respecto
5. del recipiente, así como un depósito anódico provisto en sus dos grandes caras de una tela que sirve de diafragma en torno a cada ánodo, caracterizados porque se constituye cada célula en combinación, por medios para captar y recuperar el cloro desprendido en el curso de la electrólisis, medios para aspirar
10. los vapores húmedos producidos en la superficie del baño electrolítico, medios para insuflar al menos un gas en el fondo del recipiente, por debajo de cada cátodo, y medios para colocar y mantener en posición en forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios para captar y recuperar el cloro desprendido en el curso de la electrólisis se forman por un canalón longitudinal solidario del recipiente y en comunicación con él por debajo del nivel del electrólito, un conducto colector de cloro dispuesto longitudinalmente en el canalón,
20. medios acoplados al conducto para aspirar y recuperar el cloro desprendido, una campana anódica estanca que cubre cada uno de dichos depósitos anódicos y que se sumerge por sus bordes inferiores en el electrólito, y un tubo sensiblemente vertical
25. que comunica el interior de cada una de dichas campanas anódicas con dicho conducto colector de cloro.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque los medios para aspirar los vapores húmedos producidos en la superficie del baño electrolítico se forman por un conducto longitudinal de saneamiento solidario
- 30.

B

del recipiente y en comunicación con él por encima del nivel del electrólito, medios para aspirar y recuperar el contenido del conducto y bandas elásticas transversales que cubren, de manera estanca, el recipiente y el conducto de saneamiento.

5. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizados porque se fijan una pluralidad de vástagos, al menos parcialmente fileteados, a la parte superior de cada uno de los ánodos y que van fijadas mediante pernos, sobre estos vástagos fileteados, de abajo arriba, para cada ánodo, la
10. campana anódica correspondiente y una de las bandas elásticas transversales, siendo los vástagos fileteados solidarios, en su extremo superior, de una barra-soporte común a todos los vástagos fileteados de un mismo ánodo y a ellos solamente.

15. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 a 4, caracterizados porque el canalón y el conducto de saneamiento van unidos lateralmente y montados en el exterior del recipiente, a todo lo largo de éste, presentando sus paredes unidas, en toda su longitud, un paso longitudinal situado por encima del nivel del electrólito.

20. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque los medios para insuflar al menos un gas en el fondo del recipiente comprenden, para cada cátodo, una rampa provista de orificios, dispuestos por encima del cátodo correspondiente en el plano vertical de este último,
25. y que presentan la forma de una V muy abierta, desembocando cada una de dichas rampas por su parte media en un conducto longitudinal común, el cual va unido a los medios para introducir en su interior al menos un gas a presión.

30. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque los orificios de que están provistas





las rampas poseen un diámetro del orden de 0,3 mm.

5. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizados porque en cada una de las rampas los orificios se hallan situados en dos hileras a uno y otro lado de un plano vertical de simetría de la rampa.

10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque en cada uno de los brazos de la V formada por una de las rampas, las hileras de orificios están situadas sobre dos generatrices a 45° aproximadamente de la generatriz superior, a uno y otro lado del plano vertical de simetría de la rampa.

15. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6 a 9, caracterizados porque las rampas están montadas fijas sobre perfiles longitudinales hechos solidarios de forma amovible de nervaduras longitudinales dispuestas en el fondo de dicho recipiente.

20. 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque los medios para colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos comprenden, para cada ánodo, dos carriles de guía verticales colocados simétricamente a cada lado del recipiente y montados amovibles a la vez sobre este último y sobre el depósito anódico correspondiente, presentando cada uno de los carriles de guía un perfil en forma de U, vuelto hacia la pared del recipiente y cuyo fondo presenta una amplia nervadura, que viene a encerrar o fijar el depósito anódico correspondiente por sus lados, y los bordes verticales de los cátodos, provistos de un marco aislante, vienen a alojarse, a cada lado del recipiente, entre las alas laterales de dos carriles de guía consecutivos.

25.

30.

Re

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque las alas laterales de cada uno de los carriles de guía se prolongan, en su parte superior, por alerones de guía de cátodo curvados hacia el interior del carril.

5. 13.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque los medios para colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos presentan, para cada ánodo, dos pequeñas pinzas de ajuste y dos grandes pinzas de ajuste, estando las pinzas, de sección en forma de U de brazos desiguales, dobladas hacia el exterior de la U en el extremo de su brazo mayor para cerrar o fijar respectivamente los pequeños y los grandes bordes superiores del depósito anódico correspondiente, siendo estas pinzas, por otra parte, solidarias de dicho recipiente.

10. 14.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 13, caracterizados porque la tela que sirve de diafragma para cada depósito anódico es fijada en torno a los bordes superiores del depósito por medio del extremo doblado de dichas pinzas.

15. 15.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque los medios para colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos comprenden, a cada lado de dicho recipiente, a todo lo largo y en su parte superior, una cremallera longitudinal de dientes rectangulares cuyo paso es igual a la distancia entre dos ánodos o dos cátodos consecutivos.

20. 16.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 13 y 15, caracterizados porque las dos pequeñas pinzas de ajuste de un mismo depósito anódico van fijadas por pernos, con interposición de un tirante, a cada lado del recipiente, sobre

25. 30.

BZ



dos dientes situados frente a dichas cremalleras longitudinales.

5. 17.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque la amplia nervadura dispuesta en el fondo de los carriles de guía se prolonga en su parte superior por una parte horizontal de fijación en la cual va fijada con pernos, entre las dos alas del perfil en U de dicho carril, la pequeña pinza de ajuste del depósito anódico correspondiente.

10. 18.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 17, caracterizados porque extremos transversales de las dos grandes pinzas de ajuste de un mismo depósito anódico están provistos de prolongaciones que van alojadas, a cada lado del recipiente, en dos dientes consecutivos de la cremallera correspondiente.

15. 19.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 18, caracterizados porque la amplia nervadura dispuesta en el fondo de cada carril de guía se prolonga, en su parte inferior, por una cara horizontal de fijación que va fijada con pernos sobre una plancha de fijación transversal solidaria del fondo del depósito anódico correspondiente.

20. 20.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 19, caracterizados porque los medios para colocar y mantener en posición de forma precisa los cátodos, los ánodos y los depósitos anódicos comprenden, en el plano vertical de simetría de cada ánodo dos proyecciones verticales de centrado simétricas con relación al eje del recipiente y solidarias de este último, presentando el fondo del depósito anódico correspondiente dos orificios que ajustan sobre dichas proyecciones de centrado cuando se coloca en posición el depósito, y estando provisto el fondo del ánodo correspondiente de dos orifi-



cios ciegos que vienen a cubrir estas proyecciones de centrado cuando se coloca el ánodo en posición.

5. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque los orificios en el fondo de los depósitos anódicos están provistos cada uno de un manguito en el cual puede deslizarse la proyección de centrado correspondiente, presentando este manguito una cabeza en su extremo inferior y una parte fileteada en su extremo superior, sobre la cual se hace pasar una tuerca que ajusta, entre la cabeza del manguito y el fondo del depósito anódico, dicha plancha de fijación de los carriles de guía.

10. 22.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 21, caracterizados porque a cada lado del recipiente y en el interior de éste, una cremallera longitudinal inferior para mantener en posición la parte inferior de los cátodos.

15. 23.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 22, caracterizados porque se disponen medios para introducir electrólito nuevo en el fondo del recipiente y un desagüe longitudinal en la parte superior de este recipiente.

20. 24.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 23, caracterizados porque se disponen dos recipientes simétricos dispuestos paralelamente en el sentido de su longitud.

25. 25.- Perfeccionamientos en células para la producción de metales por electrólisis; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los

pe



dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 32 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

3 NOV. 1974

LE NICKEL

J. GÓMEZ ACELLO Y ASPEY

Firmado: L. García Fernández

429325

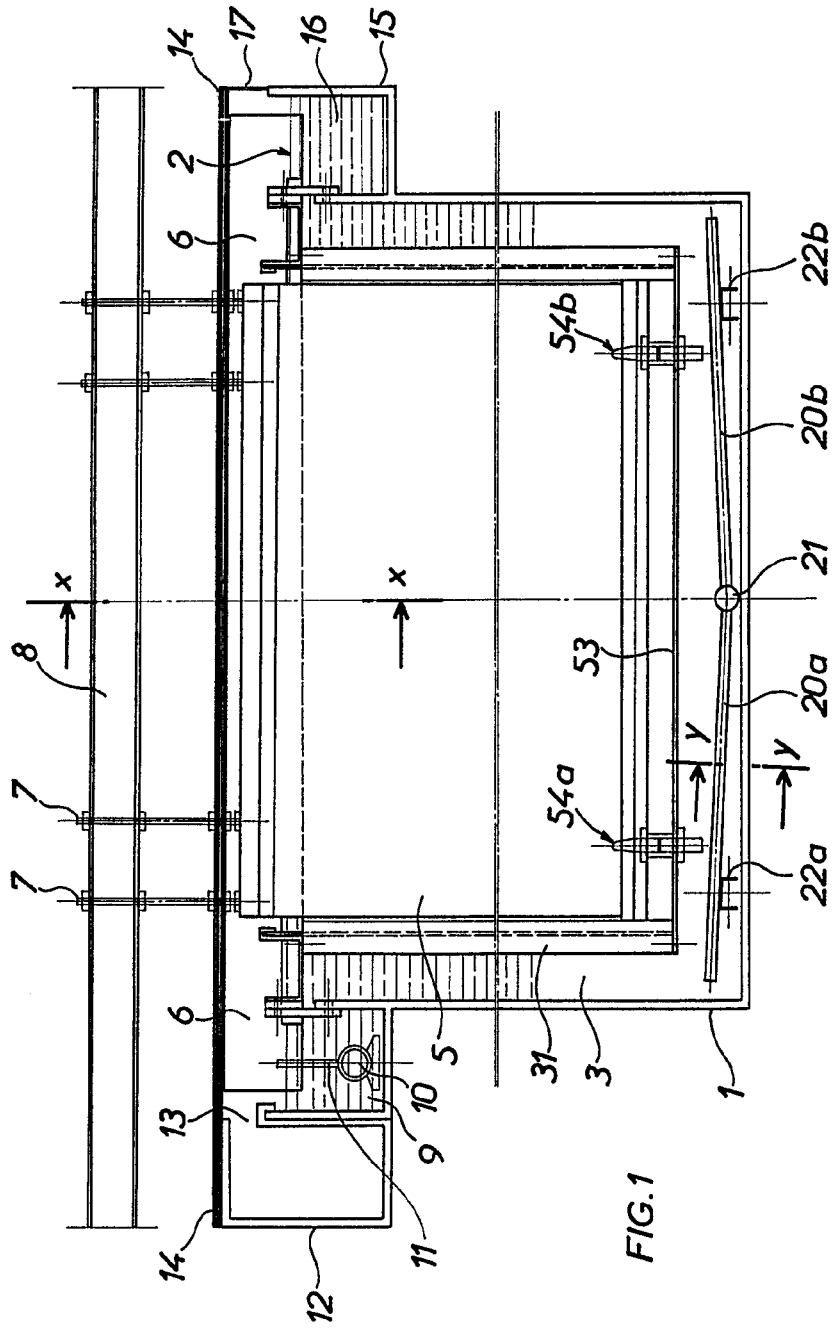
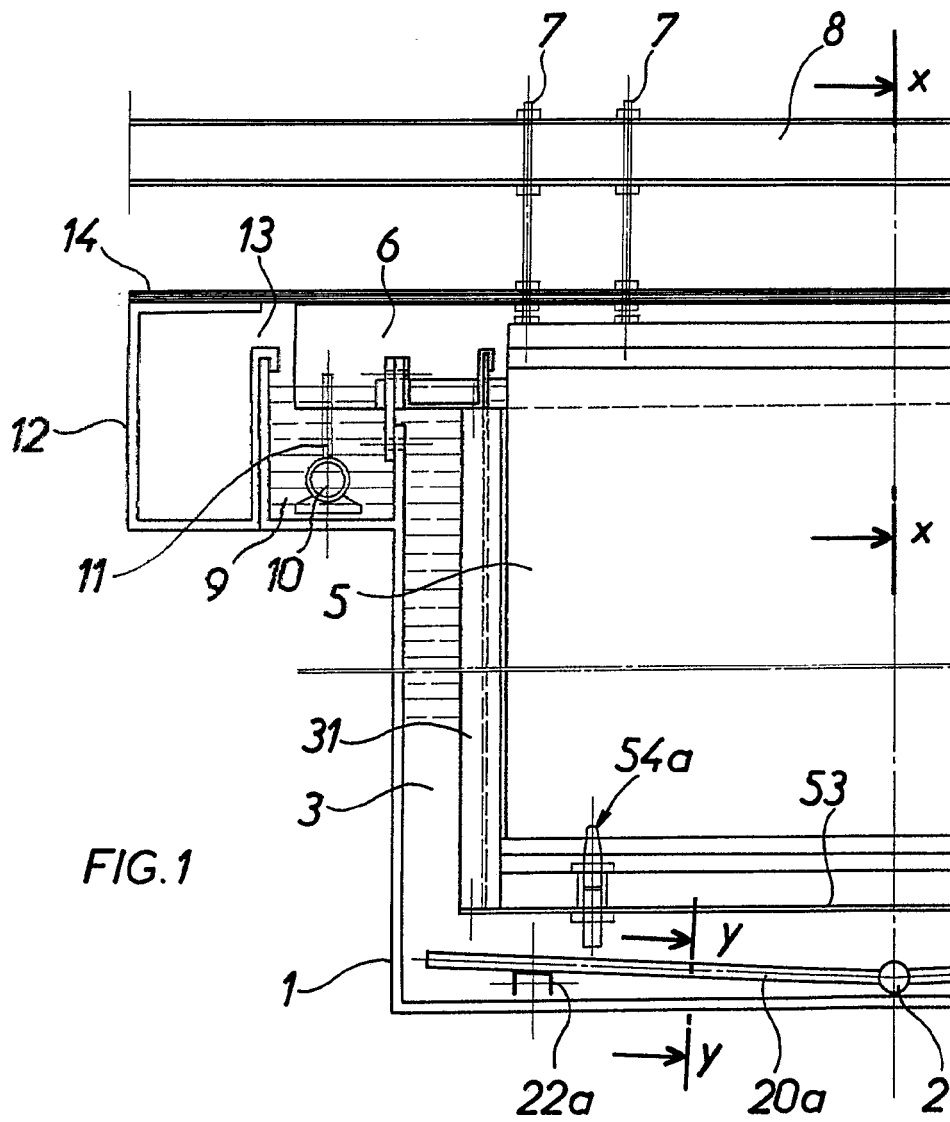
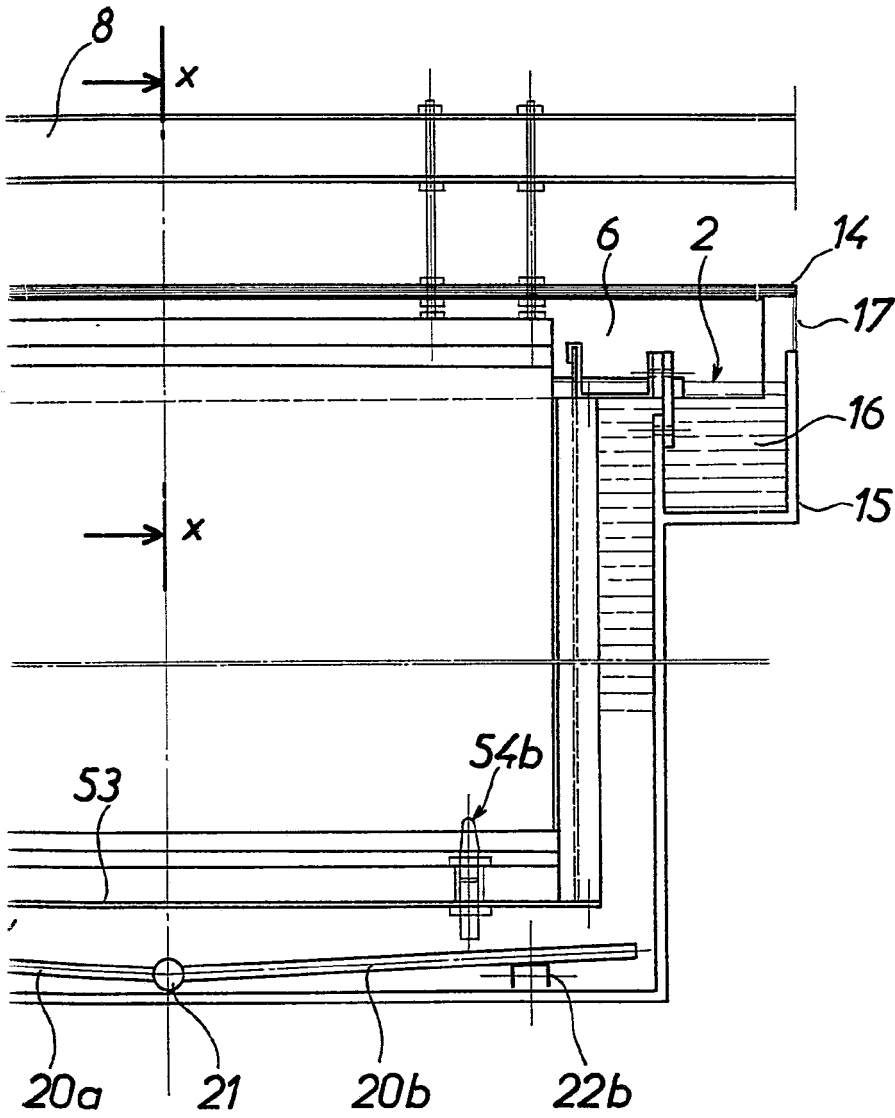


FIG.1



429325



Recibido 17 de 1974

[Handwritten signature]

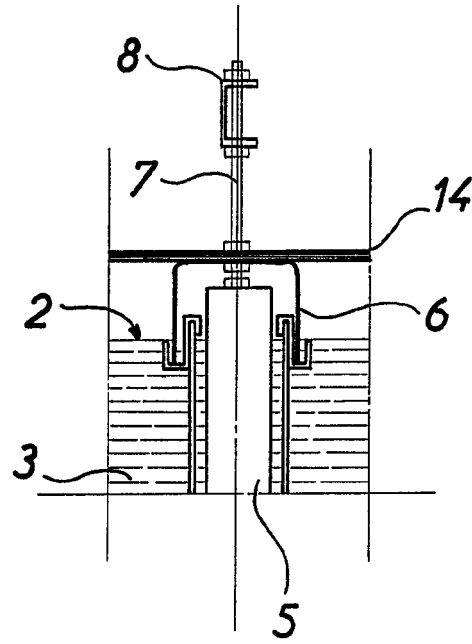


FIG. 2

429325

ESCALA
VARIABLE

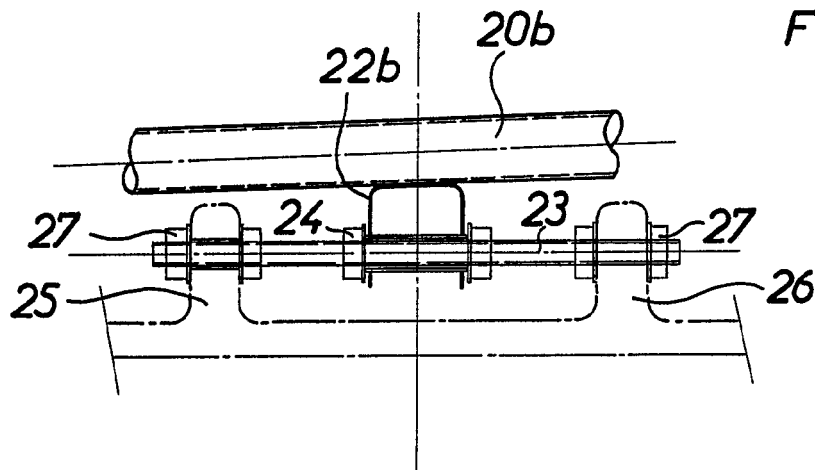


FIG. 3

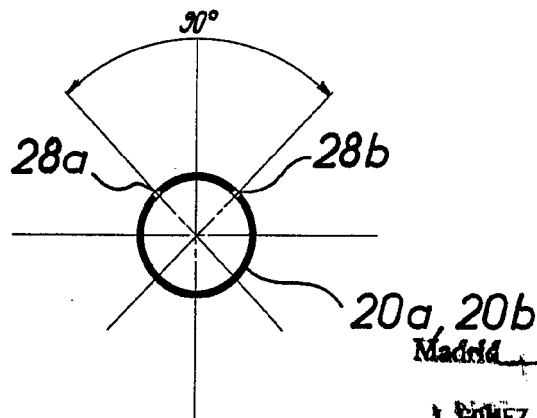
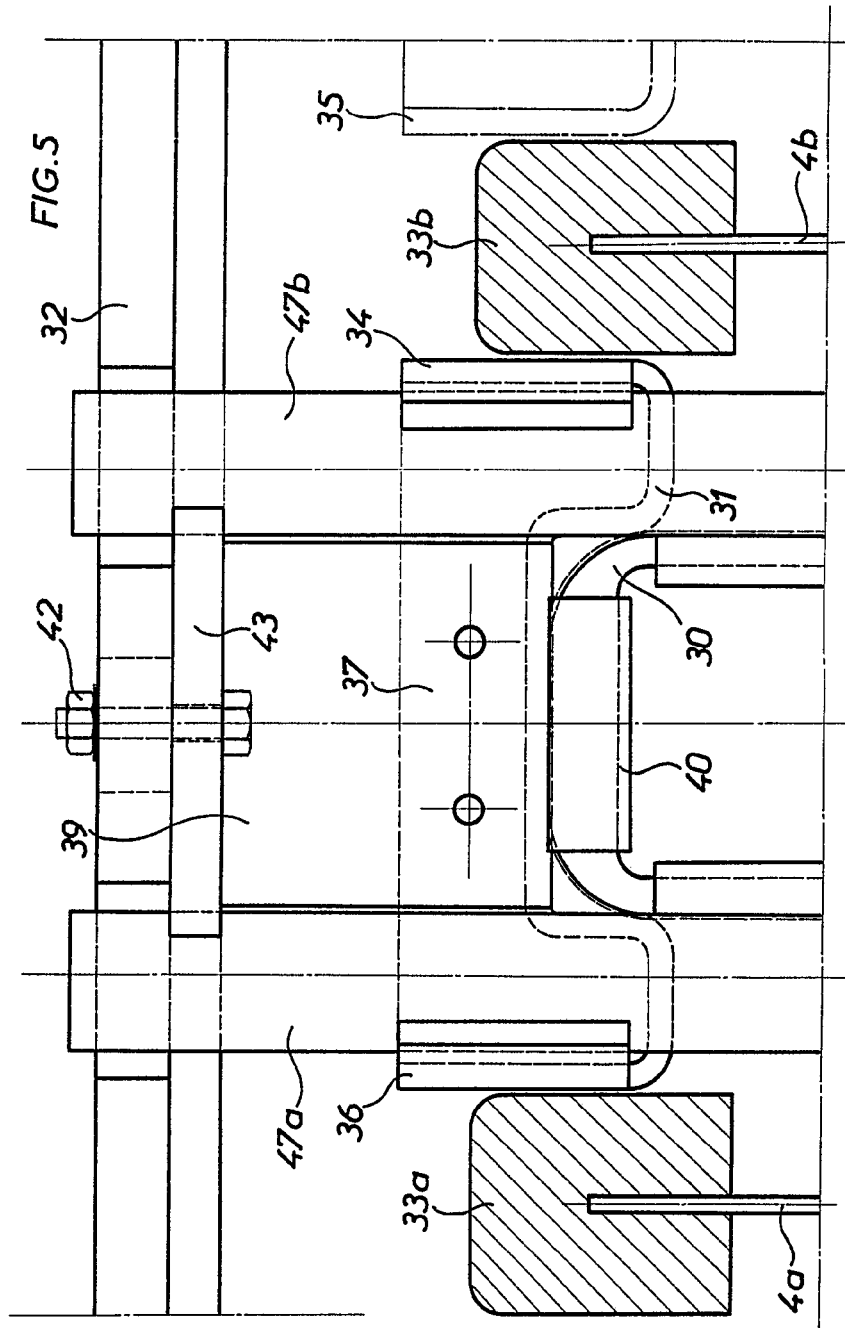


FIG. 4

Madrid, 9 NOV 1974

I. ROMEZ ACEBO Y CAJEDI
P. de Firmador: L. Goñe Fernández

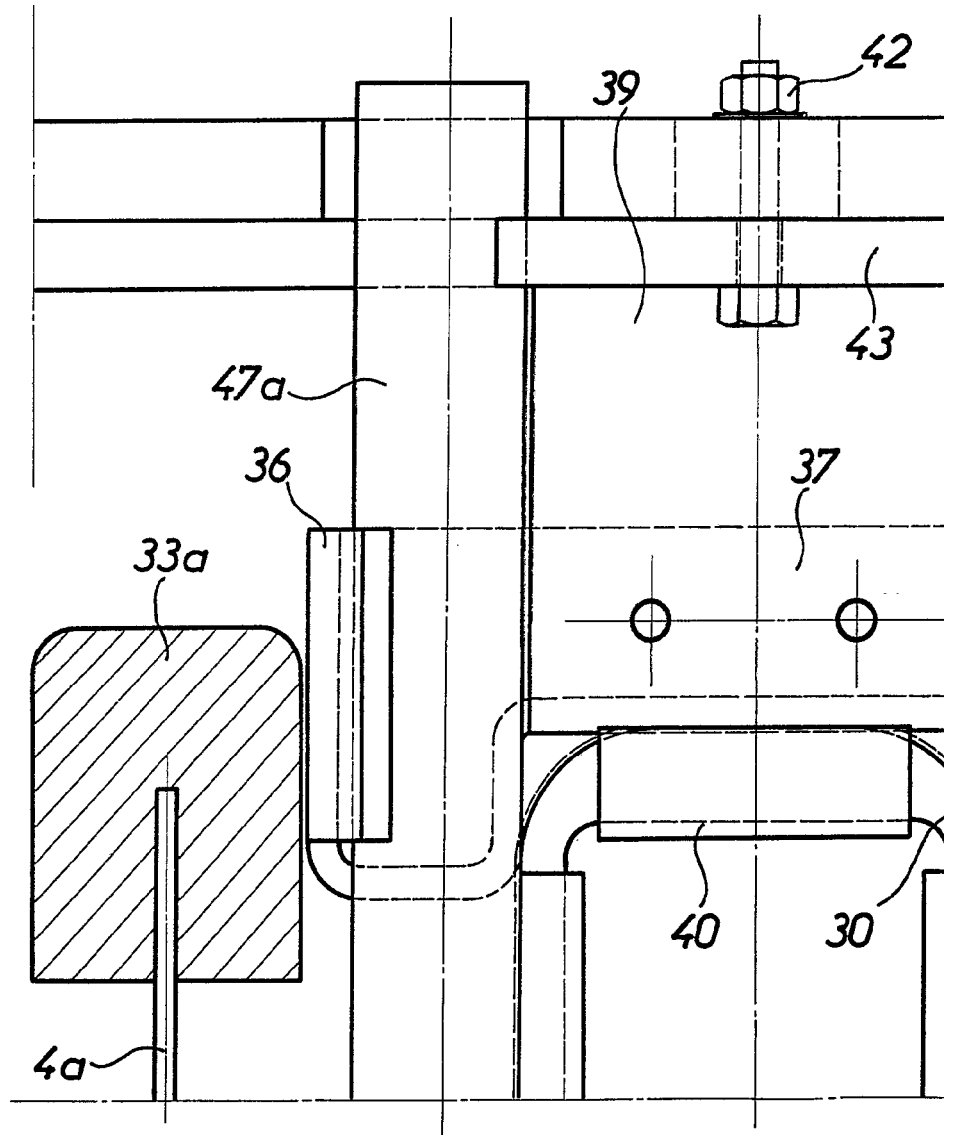
429325



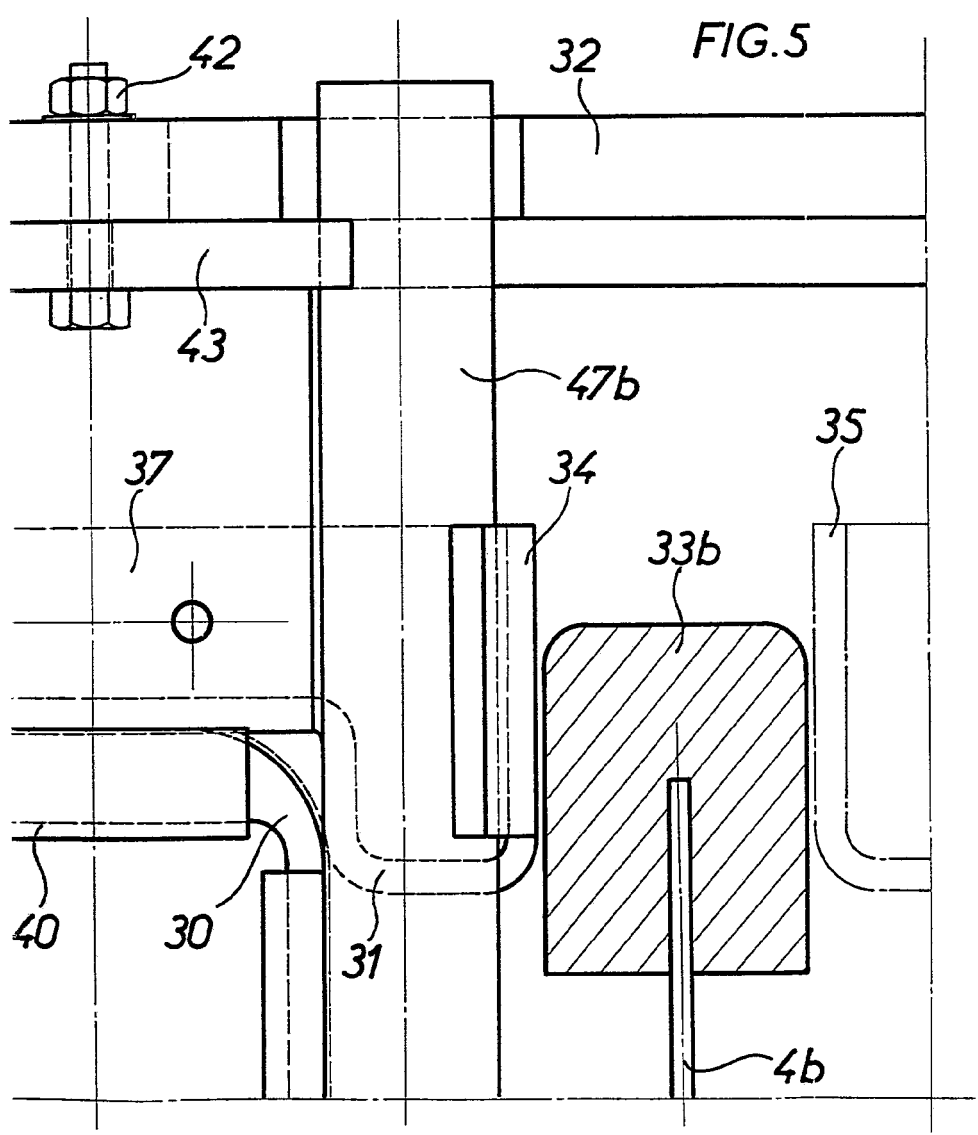
ESC
VALVULA

Madrid 12 NOV 1971

J. VIZCAYA ADEGO Y CA
Ingenieros L. Gash Fernández



429325



ESC
VAL.

Madrid 5 3 1974

I. SANCHEZ ACEVEDO
C. n. Elmadat L. Geor. Fernánde
[Signature]

42055

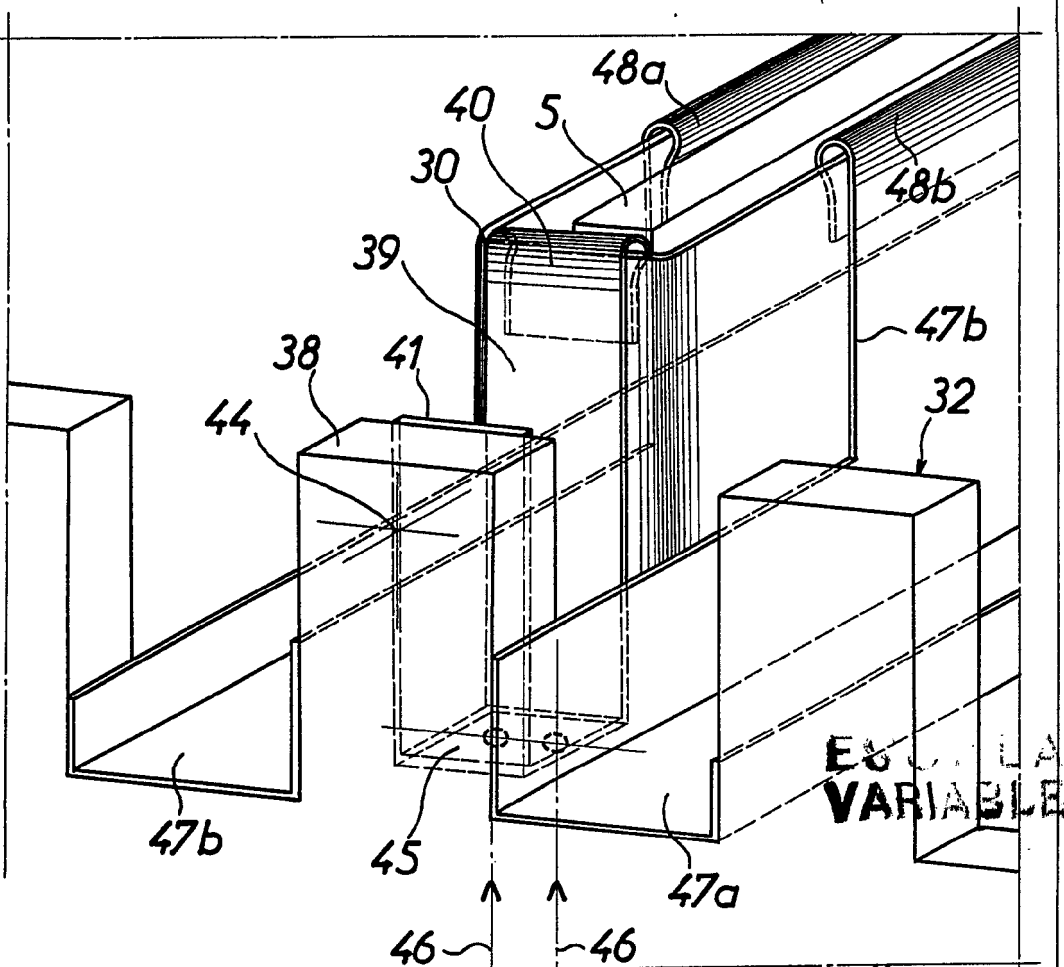
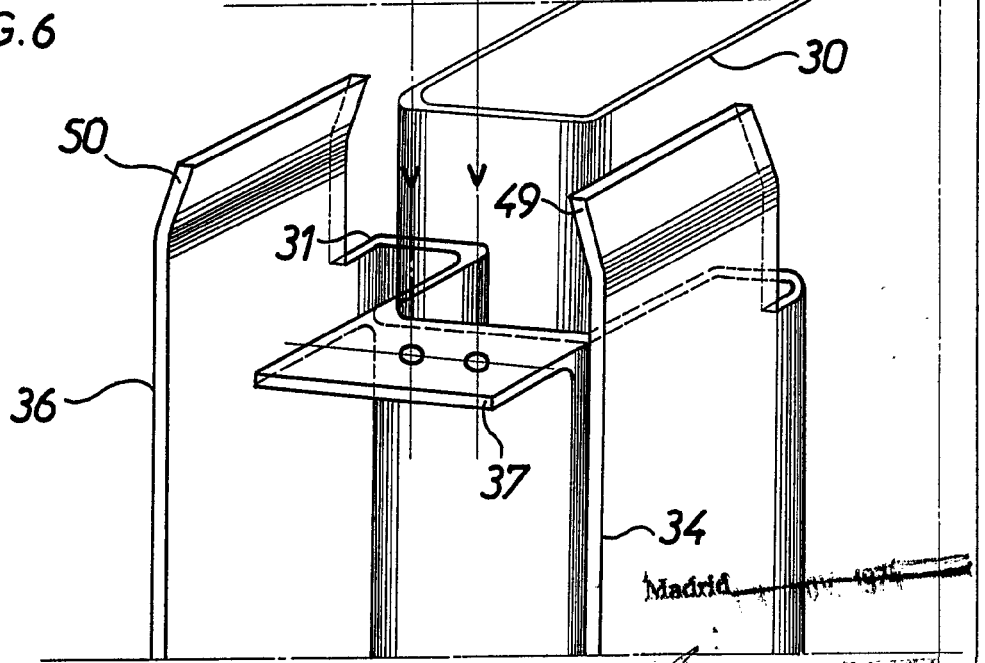


FIG. 6

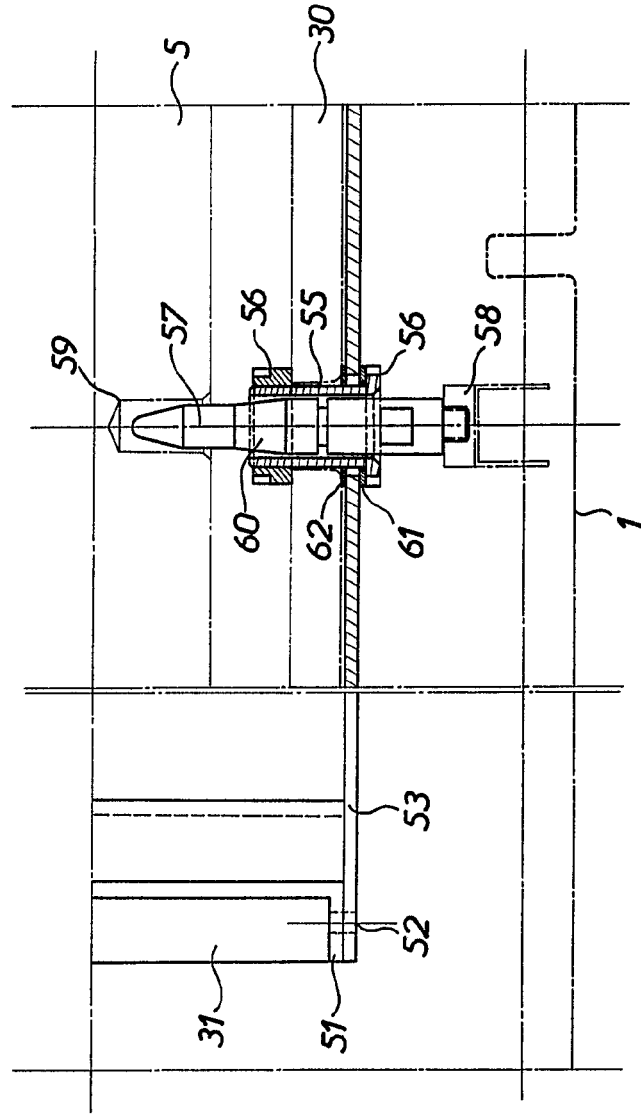


Madrid

J. GARCÍA ADEJO Y ASOCIADOS
Ingenieros L. García Fernández

429545

FIG. 7

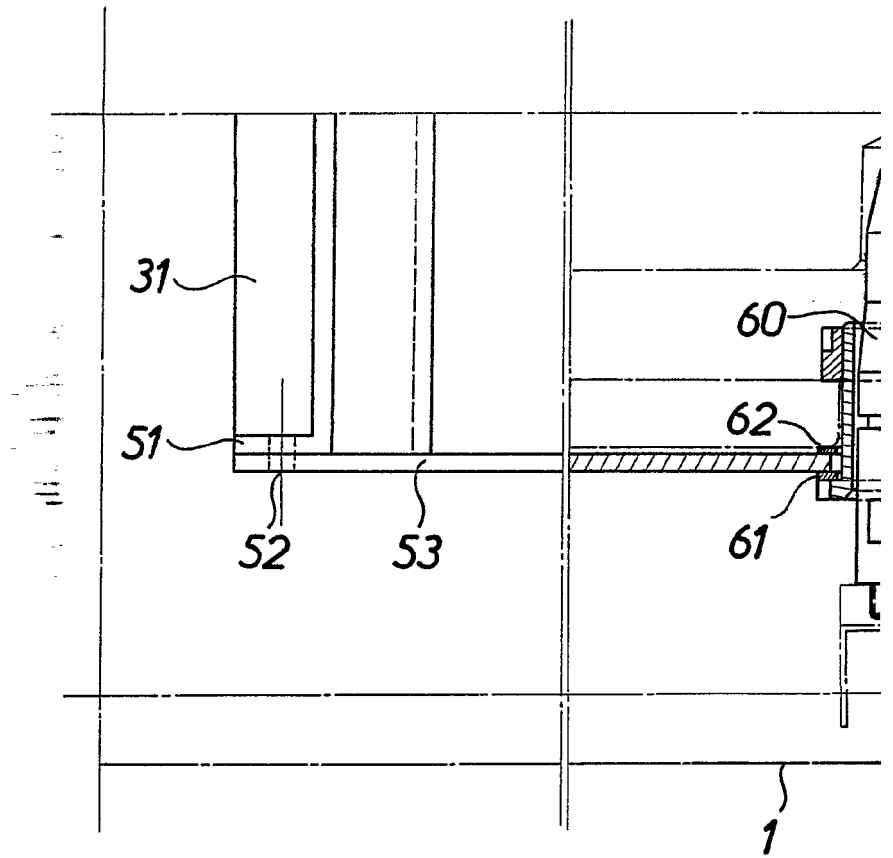


ESPAÑA
VARIANTE

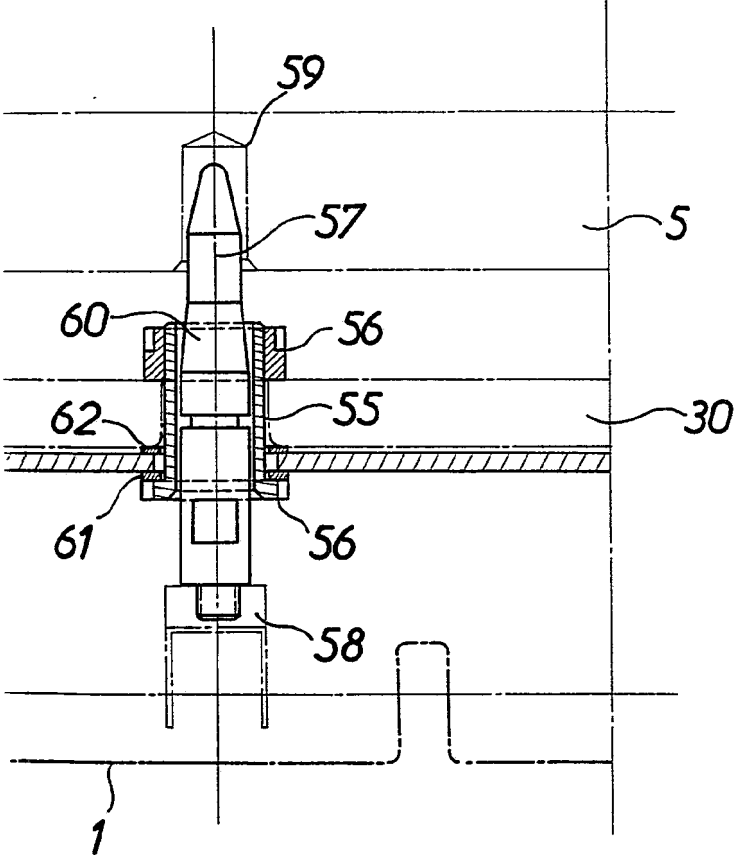
1977

Modelo
K. GONZÁLEZ AGUIRRE
P. Rimador L. Casís Penabaz
[Signature]

FIG. 7



429323



WARI

~~SECRET~~
R. GOMEZ
Dr. E. Almedo L. Gerardo Mendez
[Signature]