



ESPAÑA

10 ES	11 489266	10 AI
21		
22	FECHA DE PRESENTACION 6 Marzo 1980	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 29 09 640.0	12 Marzo 1979	República Federal Alemana
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C25B 1/46, C25B 11/04	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION  "APARATO ELECTROLIZADOR"		
71 SOLICITANTE (S)  HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 6230 Frankfurt/Main 80 - REPUBLICA FEDERAL ALEMANA		
72 INVENTOR (ES) 1) Dr. Dieter Bergner 2) Kurt Hannesen 3) Wilfried Schulte	4) Peter Steinmetz 1) e 4) de nacionalidad alemana, ha cedido sus derechos a la solicitante. (Ley alemana de empleados inventores de 25-7-57)	
73 TITULAR (ES)  La misma solicitante		
74 REPRESENTANTE  D. Pablo Agudo Obregón		

" APARATO ELECTROLIZADOR".

Memoria descriptiva

Objeto del invento es un aparato electrolizador para la obtención de cloro a partir de una solución acuosa de halogenuro alcalino, en el que el espacio anódico y el catódico están separados entre sí por un tabique, por ejemplo, un diafragma o una membrana intercambiadora de iones.

En la solicitud de patente alemana publicada nº 2.538.414 se describe una celda electrolítica, que es capaz de funcionar como elemento individual, pero que está comprendida en un dispositivo apropiado, formando una celda electrolítica múltiple. Un elemento de este electrolizador está caracterizado por el hecho de que la caja consiste en dos medias carcasas; porque los electrodos están unidos con las medias carcasas a través de pernos conductivos eléctricamente y porque los pernos atraviesan las paredes de las medias carcasas y presentan en su lado frontal penetrante conducciones de alimentación de corriente y dispositivos para comprimir las conducciones de alimentación de corriente, las medias carcasas, los electrodos y el tabique, mientras que el tabique está aprisionado entre piezas distanciadoras, aisladoras eléctricamente, que están dispuestas en la prolongación de los pernos en el lado electrolíticamente activo de los elec

trodos, y sostenido por medio de elementos de junta entre los bordes de las medias carcasas.

25 En las celdas electrolíticas múltiples conocidas presentan las cajas orificios, a través de los que se conducen las conducciones de alimentación de corriente a los electrodos, lo que representa un inconveniente, puesto que en estos orificios se pueden producir fugas, que únicamente pueden eliminarse poniendo fuera de servicio todo el electrolizador y recambiando el elemento que tiene fuga.

30 Otro inconveniente estriba en que los elementos que por razones económicas han sido construidos empleando chapas delgadas de acero y titanio, se abollan como consecuencia de la presión hidrostática de la columna de líquido en la celda, por lo que al ser sacados del electrolizador en estado lleno de líquido, resultan difíciles de retirar del dispositivo compresor.

35 En las celdas electrolíticas múltiples existentes representa asimismo un inconveniente el hecho de que, tanto a través de las conducciones de alimentación para las soluciones electrolíticas, así como también a través de las conducciones de evacuación para los productos, pueden perderse proporciones considerables de corriente en forma de corrientes de dispersión superficial o de corrientes de fugas. Se pueden producir con ello daños de corrosión en las partes de las celdas consistentes en metal.

45

Se trataba por lo tanto de resolver el problema de crear un aparato electrolizador, que no presentara los inconvenientes indicados más arriba. Aparte de esto existía el problema de constituir el aparato electrolizador de tal modo a base de celdas sueltas, que pudiera controlarse la hermeticidad de las diversas celdas, el estado de los contactos eléctricos y la distribución de la corriente, todo ello sin dificultad alguna. Las diversas celdas han de ser asimismo capaces de funcionar por sí solas. En caso de reparación han de poder las celdas defectuosas ser retiradas o recambiadas fácilmente en estado lleno, sin que ello haga preciso el desmontaje de todo el aparato electrolizador, ni interrumpir el servicio durante largo tiempo.

Estos problemas quedan resueltos de acuerdo con el invento por un aparato electrolizador para la obtención de cloro a partir de una solución acuosa de halogenuro alcalino, que está dotado de al menos una celda electrolítica, cuya ánodo y cátodo están separados entre sí por un tabique y dispuestos en una caja consistente en dos medias carcasas, estando la caja provista de dispositivos para la alimentación de las materias de partida de la electrólisis y para evacuar los productos de la electrólisis, mientras que el tabique está aprisionado mediante elementos de junta entre los bordes de las medias carcasas, y sostenido entre elementos de transmisión de fuerza consistentes en material no conductivo

electricamente y que se extienden en cada caso hasta los  
electrodos, aparato que está caracterizado por el hecho de  
que los electrodos, están unidos entre sí de manera mecáni-  
ca y conductiva electricamente a través de piezas distan-  
75 ciadoras, que están fijadas en el lado interior de las me-  
dias carcassas, con lo que, a través de sus bordes, están  
unidos también del mismo modo con las medias carcassas.

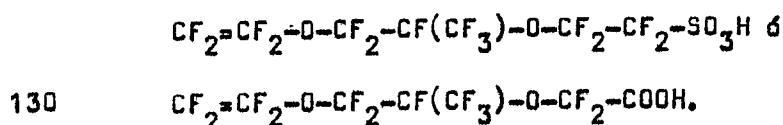
Las medias carcassas de las celdas electrolíticas  
pueden estar provistas de refuerzos, y al menos una de las  
80 medias carcassas de la celda puede estar dotada en su lado  
exterior, como prolongación de los elementos transmisores de  
fuerza y de las piezas distanciadoras, de elementos transmi-  
sores de fuerza, conductivos electricamente. Para evitar co-  
rrientes de dispersión superficial, pueden estar dispuestos en  
85 el interior de las medias carcassas, a efectos de alimenta-  
ción de las materias de partida de la electrólisis y/o de  
evacuación de los productos de la electrólisis, al menos  
sendos tubos discurrentes en sentido vertical y que, en  
las proximidades del borde, atraviesan las medias carcassas,  
90 y consistentes en un material no conductivo electricamente.  
Los cátodos pueden ser de hierro, cobalto, níquel o cromo,  
o bien de una de sus aleaciones, y los ánodos de titanio,  
niobio o tántalo, o bien de una aleación de dichos metales  
o de un material metalo u oxidocerámico. Aparte de ésto,  
95 los ánodos están provistos de un recubrimiento de acción

catalítica y conductivo electricamente, que contiene metales o compuesto del grupo de los metales platínicos. Gracias a la forma de los electrodos, que consisten en material dotado de orificios, tal como chapas perforadas, metal desplegado, trenzados o construcciones a base de varillas redondas delgadas, y a su disposición en la celda electrolítica, pueden los gases formados durante la electrólisis penetrar fácilmente en el espacio de detras de los electrodos. Mediante esta evacuación de los gases hacia fuera de la abertura entre los electrodos, se consigue una reducción de la resistencia de las burbujas de gas entre los electrodos, y con ello, una reducción de la tensión de la celda.

Las medias carcassas del lado de los cátodos pueden consistir en hierro o aleaciones de hierro. En el caso de que los cátodos hayan de ser soldados con la media carcassa del lado de los cátodos, deben consistir a ser posible en el mismo material, con preferencia en acero. La media carcassa del lado de los ánodos debe consistir en un material resistente al cloro, tal como titanio, niobio o tántalo, o bien en una aleación de dichos metales o en un material metalo-oxidocerámico. En el caso de que la media carcassa y ánodo hayan de ser unidos entre sí por medio de soldadura, se elige para ambas partes el mismo material, con preferencia titanio. Ahora bien, medias carcassas y electrodos pueden unirse también fijamente entre sí mediante atornilladura.

En tal caso pueden las medias carcasas y los electrodos consistir en materiales distintos.

Como tabique se pueden considerar los diafragmas o membranas intercambiadores de iones que son usuales en la electrólisis del cloruro alcalino. Las membranas intercambiadoras de iones consisten sustancialmente en un copolimerizado de tetrafluoretileno y compuestos perfluorvinílicos tales como



Asimismo se emplean membranas con grupos de sulfonamida en los extremos ( $-\text{SO}_3\text{NHR}$ ) en calidad de grupos intercambiadores de iones. Los pesos equivalentes de tales intercambiadores de iones oscilan entre 800 y 1600, con preferencia entre 1100 y 1500. Para aumentar la resistencia mecánica, la membrana intercambiadora de iones está reforzada casi siempre por un tejido de apoyo a base de politetrafluoretileno.

Estas membranas intercambiadoras de iones evitan, al igual que los diafragmas de amianto, la mezcla de hidrógeno y cloro, pero debido a su permeabilidad selectiva, permiten el paso de iones metálicos alcalinos al espacio del cátodo. Impiden por lo tanto ampliamente el paso de halógeno al espacio del cátodo, y el paso de iones de hidroxilo al espacio del ánodo. Gracias a ello se obtiene una lejía

practicamente exenta de sales, mientras que del católito de las celdas de diafragma es preciso eliminar primeramente la sal por un procedimiento costoso. A ésto se viene a sumar el que, a diferencia de los diafragmas de amianto, las membranas intercambiadoras de iones representan paredes de separación de dimensiones estables, que también son más resistentes frente a los medios agresivos de la electrólisis de halogenuros alcalinos y, por lo tanto, poseen una mayor duración que los diafragmas de amianto.

El aparato electrolizador puede consistir en una celda electrolítica, pero también en una pluralidad de celdas montadas unas tras otras, teniendo lugar el contacto eléctrico de celdas contiguas en cada caso directamente a través de las medias carcassas en contacto entre sí de celdas electrolíticas contiguas, o bien a través de los elementos transmisores de fuerza, conductivos electricamente.

El aparato electrolizador de acuerdo con el invento será explicado a continuación a base de la forma de realización representada en las figuras a manera de ejemplo.

La fig. 1 muestra una sección a través de una celda electrolítica, y

La fig. 2, una sección a través de dos celdas electrolíticas contiguas.

La fig. 3 muestra una media carcassa vista de frente;

La fig. 4 muestra la sección IV - IV en la fig. 3;

Las figs. 5 y 6 muestran posibilidades para la admisión y evacuación de gases y líquidos en y de la celda electrolítica, y

175 Las figs. 7 y 8 muestran dos posibilidades de circuito eléctrico de las celdas electrolíticas de acuerdo con el invento.

180 La caja de una celda electrolítica consiste en una media carcasa del lado del ánodo, y otra del lado del cátodo. La media carcasa 1 del lado del ánodo se conforma a base de chapa, y posee una brida suelta 2, mientras que la media carcasa del lado del cátodo consiste en una pared 9, que está unida a una brida fija 10. Como es natural, también se puede emplear una brida fija en la media carcasa del lado del ánodo, y una brida suelta en la media carcasa del lado del cátodo. Entre los elementos de junta 12 está aprisionada la pared de separación 7. Los electrodos 4 y 8 están unidos fijamente con las medias carcasas 1 y 9 a través de piezas distanciadoras 5 (por ejemplo, pernos). La alimentación de la corriente electrolítica al ánodo y cátodo tiene lugar, 185 o bien directamente por contacto con la pared de la media carcasa de la celda electrolítica contigua, o bien a través de un elemento transmisor de fuerza 3 (por ejemplo, un perno), que está unido fijamente a la media carcasa 1, por ejemplo, mediante tornillos 11. Los discos 6 sirven para la 190 transmisión de fuerza para la alimentación de corriente. Me 195

diante la elección del grueso de los discos se puede ajustar la separación entre los electrodos, así como también la distancia entre los electrodos y la pared de separación. Para refuerzo de las medias carcadas, éstas están provistas de nervios 13 a).

200 Dos formas de realización de estos refuerzos 13 a y 13 b han sido representadas en las figs. 2, 3, 4 y 6. Los mismos, o bien otros refuerzos, se emplean también en la media carcasa del lado del cátodo.

205 En la fig. 4 ha sido representado asimismo un tubo de evacuación 14 para las soluciones electrolíticas, en combinación con una acanaladura 13 b. La sustentación del tubo se efectúa con ayuda de abrazaderas 18.

210 La fig. 5 muestra la alimentación del electrólito a la celda a través del tubo de empalme 15, que está unido fijamente a la media carcasa. Esta disposición vale también para la media carcasa 9 de la brida fija.

215 En la fig. 6 se ilustra la evacuación del electrólito. El tubo 14, largo y hecho de material aislante, evacua de la celda la solución electrolítica y los gases de la electrolisis y, como consecuencia del largo de la parte del tubo situada en la celda, reduce las corrientes de dispersión superficial. Es introducido en la celda a través del tubo de empalme 16. La pieza de paso 17 hace posible el paso a  
220 una conducción siguiente de tubo flexible (que no ha sido

representada). El empalme de tubo representado en la fig. 6 puede ser empleado naturalmente también en esta forma para la alimentación del electrólito.

225 Tal como muestra la fig. 2, es posible en aparatos electrolizadores de varias celdas electrolíticas unir entre sí de manera conductiva electricamente ánodo y cátodo de celdas contiguas a través de elementos 3 transmisores de fuerza, consistentes en material conductivo electricamente. Con ello representa la disposición un aparato electrolizador bipolar. La conexión en serie de tales celdas proporciona tensiones altas y corrientes relativamente pequeñas. La conexión en serie tiene en cambio la ventaja de un mejor aprovechamiento de la capacidad de los elementos rectificadores, de un consumo menor de cobre y de pérdidas menores de tensión en las barras de toma de corriente. En algunos casos, especialmente al emplearse rectificadores predeterminados con tensión relativamente baja y alta intensidad de corriente, puede ser ventajoso hacer funcionar los elementos bipolares en disposición monopolar, es decir, en montaje en paralelo. Esto es posible con las celdas de acuerdo con el invento, si bien es ventajoso emplear a la vez montaje en serie y montaje en paralelo. Mediante la elección adecuada del tamaño de los grupos de celdas montados en serie y que a su vez se montan en paralelo, se puede conseguir cualquier combinación deseada de corriente/tensión.

230

235

240

245

Para ilustrar ésto, y tal como ha sido representado en la fig. 7, se van a montar treinta y dos elementos 20 de un electrolizador en serie. En el rectificador 19 existen en una caída de tensión de 4 V por cada elemento 20, una tensión de 128 V, si fluye una corriente de 8 kA.

Si, por el contrario y conforme a la fig. 8, se montan los elementos 20 en paralelo, se hallan conectados al rectificador 19 4 V, si en igual densidad de corriente como en el caso de la fig. 7, fluye una corriente total de 256 kA. El perito en la materia comprenderá con ésto sin más ni más la manera en que, por medio de la variación del número de elementos por cada electrolizador, y del número de electrolizadores reunidos, se puede conseguir cualquier relación corriente/tensión deseada.

260

R E I V I N D I C A C I O N E S

1). Aparato electrolizador para la obtención de cloro a partir de soluciones acuosas de halogenuro alcalino, que está dotado de al menos una celda electrolítica, cuyo ánodo y cátodo están dispuestos en una caja constituida por dos medias carcasas, separados uno del otro por un tabique, mientras que la caja está provista de dispositivos para alimentar los materiales de partida de la electrólisis y para evacuar los productos de la misma, estando el tabique aprisionado mediante elementos de junta entre los bordes

265

270 de las medias carcassas y sostenido entre elementos transmisoras de fuerza de material no conductivo electricamente, que se extiende en cada caso hasta los electrodos, caracterizado porque los electrodos están unidos entre sí de manera mecánica y conductiva electricamente a través de piezas  
275 distanciadoras fijadas en el interior de las medias carcassas, y a través de sus bordes, del mismo modo con las medias carcassas.

280 2). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las medias carcassas de las celdas electrolíticas están provistas de refuerzos.

285 3). Aparato electrolizador de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque a efectos de alimentar los materiales de partida de la electrólisis y/o de evacuar los productos de la misma, está dispuesto en el interior de las medias carcassas al menos un tubo de material no conductivo electricamente, que discurre en sentido vertical y que, en las proximidades del borde, atraviesa la media carcassa.

290 4). Aparato electrolizador de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque al menos una de las medias carcassas de una celda electrolítica presenta en su lado exterior, y como prolongación de los elementos transmisores de fuerza y de las piezas distanciadoras, elementos transmisores de fuerza, que son conductivos eleg

295.           tricamente.

5). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los cátodos consisten en hierro, cobalto, níquel o cromo, o bien en una de sus aleaciones.

300

6). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los ánodos consisten en titanio, niobio, tántalo o en una aleación de dichos metales, o bien en un material metalo-o oxidocerámico, y están provistos de un recubrimiento de actividad electrocatalítica, que es conductivo eléctricamente y contiene metal o compuesto de los metales del grupo platinico.

305

7). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las medias carcasas de los lados de los ánodos consisten en un metal resistente al cloro, tal como titanio, niobio, tántalo o una aleación de estos metales.

310

8). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las medias carcasas de los lados de los cátodos consisten en hierro, cobalto, níquel, cromo o una de sus aleaciones.

315

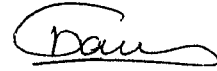
9). Aparato electrolizador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se emplean membranas intercambiadoras de iones en calidad de paredes de se

320 paración.

10). "APARATO ELECTROLIZADOR".

Esta memoria consta de 14 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 6 de Marzo de 1.980



PABLO AGUDO OBREGON

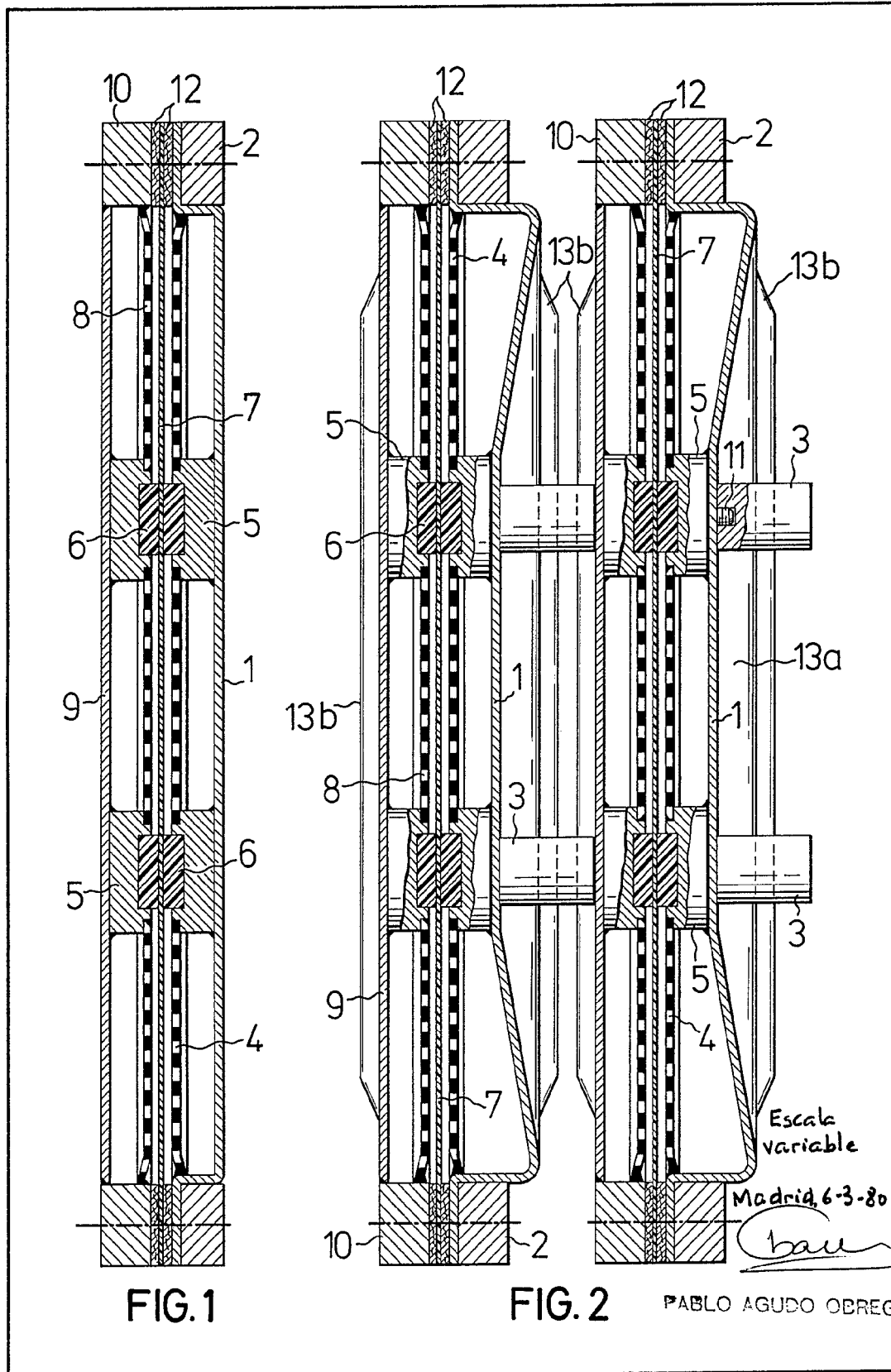


FIG. 1

FIG. 2

PABLO AGUDO OBREGON

FIG. 3

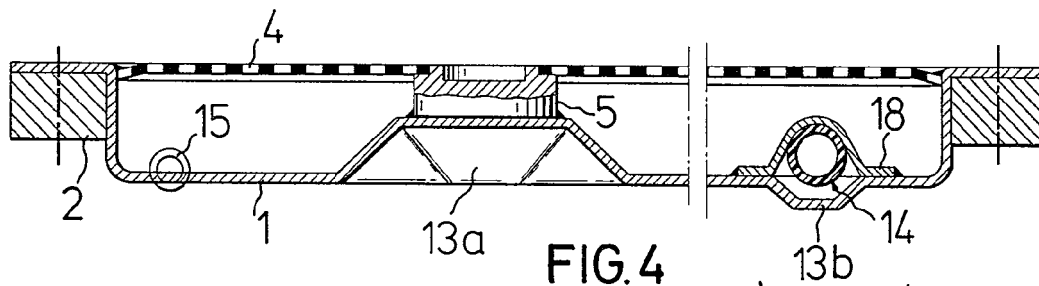
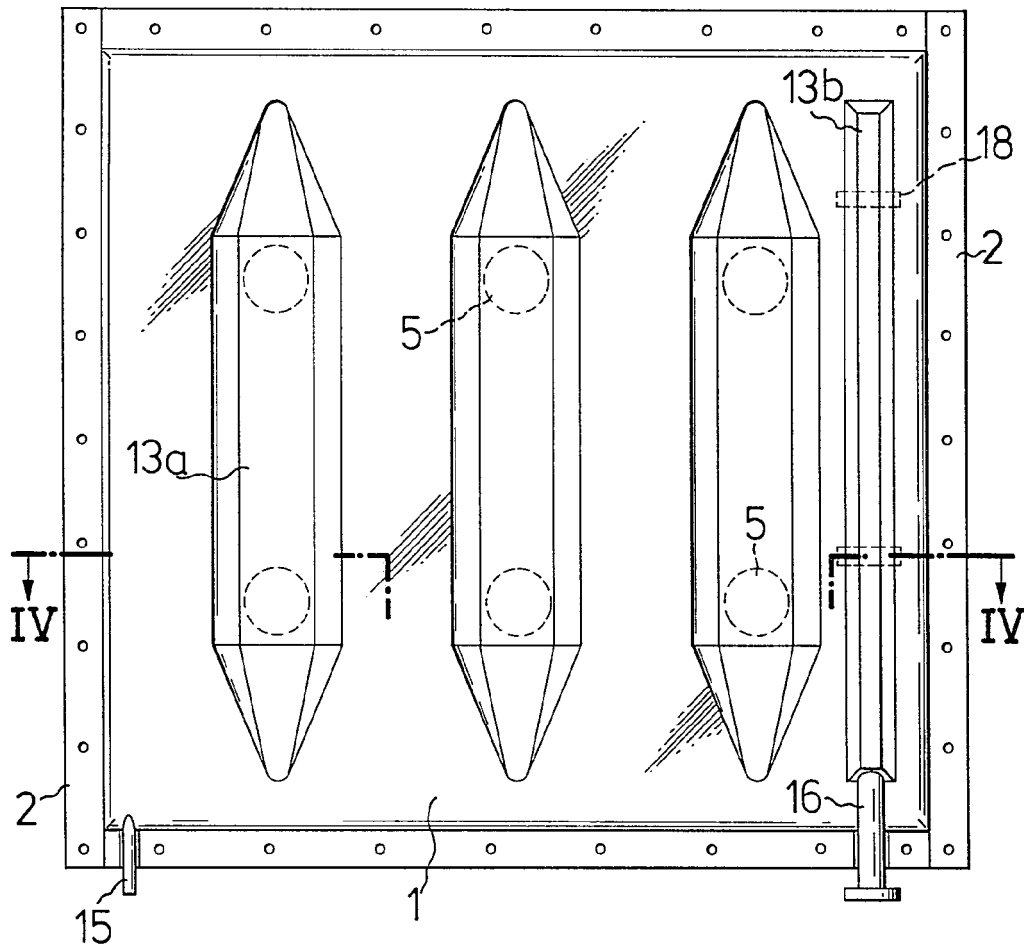
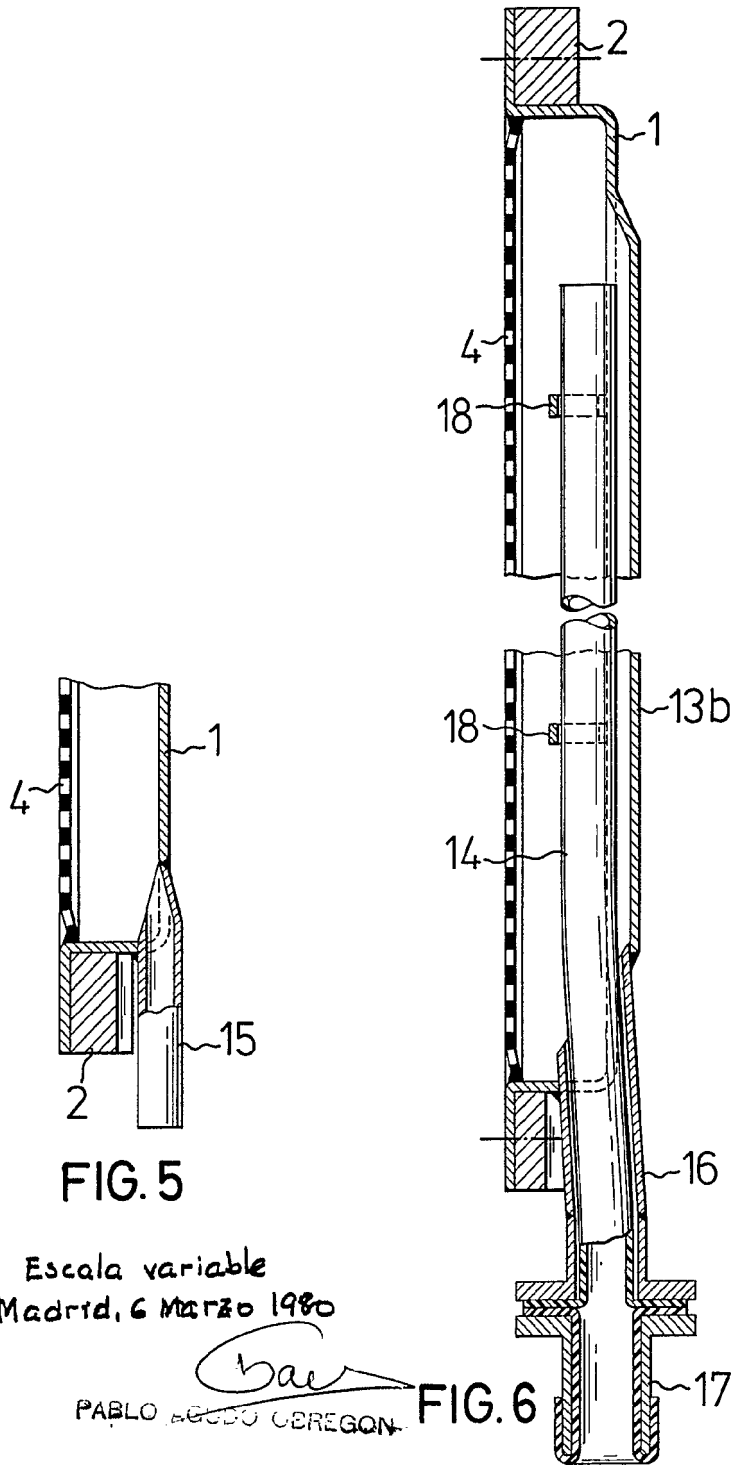


FIG. 4

Escala variable  
Madrid, 6 Marzo 1980

*bae*

PABLO AGUDO OBREGON



Escala variable  
Madrid, 6 Marzo 1980

*bae*  
PABLO AGUDO OREGON

FIG. 6

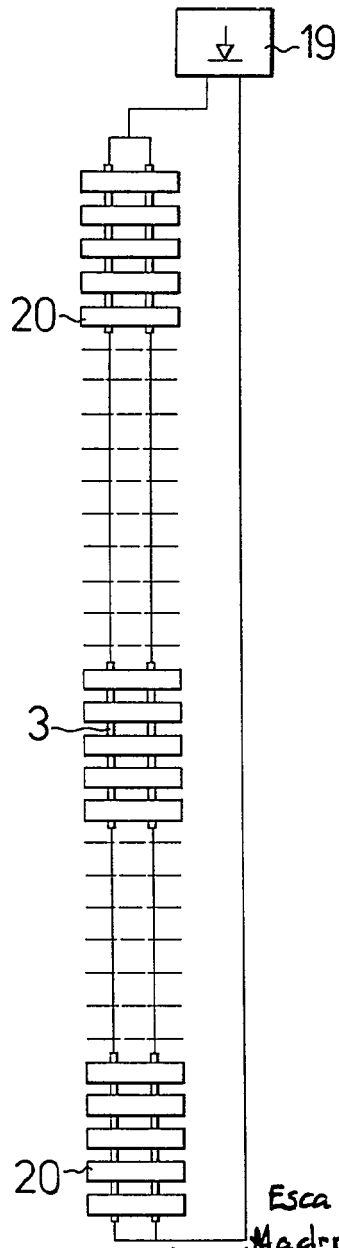


FIG. 7

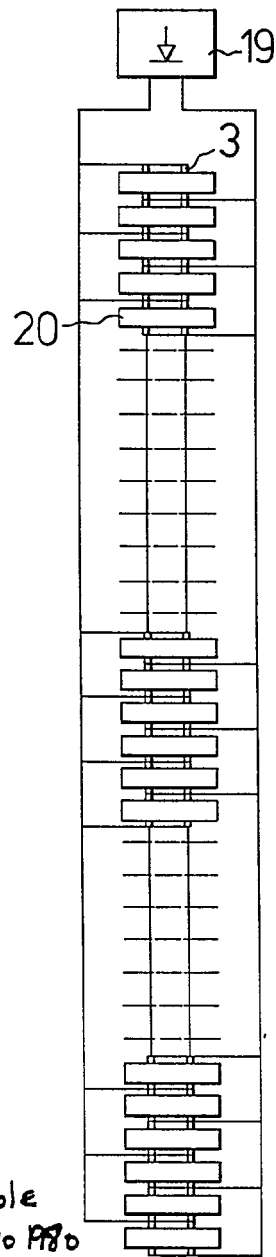


FIG. 8

Esca la variable  
Madrid, 6 Marzo 1980

PABLO AGUDO OBREGON