





de gases, en un espacio extraordinariamente pequeño. No solo se alcanza por esto en general un gran ahorro de espacio, sino que el invento permite también emplear para aquellas instalaciones que trabajan con una presión elevada sobre todo con una presión muy alta, la sección transversal mas favorable, esto es, una sección pequeña cilíndrica en el depósito de presión.

En el electrolizador según el invento se acoplan los pares de electrodos en grupos evitando corrientes secundarias en el electrolito, grupos que se colocan unos sobre otros como pisos de una torre, con preferencia estos grupos de electrodos, que con sus cajas forman un piso del electrolizador total a modo de torre o columna, se construyen iguales entre sí, con lo cual no solo se simplifica esencialmente la fabricación, sino que también el electrolizador puede adaptarse sin dificultad a las condiciones del servicio por lo que toca a la tensión de la red con que debe trabajarse, pues se escoje el número de pisos según la tensión y se conectan en serie. También los pares de electrodos pertenecientes a un grupo pueden conectarse en paralelo y dado el caso reunirse con grupos secundarios que trabajan en paralelo, aunque todos los pares de electrodos de un grupo pueden también trabajar en paralelo. En cada grupo se acoplan varios pares de electrodos, por ejemplo, dos mediante piezas insertas con preferencia de forma de marco y en la forma mejor gracias a que los marcos de sostén de los electrodos y cada dos electrodos vecinos de igual polaridad contenidos por los marcos forman cámaras de separación para una de las clases de gas. Cierta número de tales paquetes de electrodos se conectan dado el caso en serie y se reúnen por grupos, quedando encerrados por cajas a modo de campanas, que al mismo

tiempo sirven con preferencia como captadores de gas.

Otras características del invento se explicarán con referencia a los adjuntos dibujos que representan a título de ejemplo algunas de las numerosas formas posibles de ejecución.

La fig. 1, presenta en vista de frente y sección transversal un paquete de electrodos acoplados por un marco.

La fig. 2, presenta en sección longitudinal por la línea A-A de la fig. 3 y esta fig. 3, en sección longitudinal por la línea B-B de la fig. 2 un grupo de paquetes de electrolizadores colocados en el elemento de la caja y una parte de los grupos vecinos.

La fig. 4, es una sección de la fig. 2, por C-C.

La fig. 5, presenta en vista de frente la torre o columna de electrolizadores.

Las figs. 6 y 7, presentan en sección longitudinal y transversal una forma de ejecución de la idea del invento, en la que los pares de electrodos que cooperan entre sí, poseen la forma de anillos.

En el ejemplo representado se supone el empleo de electrodos b, c muy cerca unos de otros, los cuales están provistos de perforaciones y aislados en las caras vecinas de manera que el electrolito no tenga entrada a estas caras, o sea que se suprima todo desprendimiento gaseoso por estas caras vecinas. Cada perforación está circundada por una taza o bolsa b', c', formada por estampación y presión en las paredes de los electrodos, de tal suerte que la mayor superficie posible de electrodo esté cubierta por estas perforaciones recubiertas por las tazas. Sin embargo pueden también emplearse otras formas de electrodos, por ejemplo electrodos



delgados de rejilla, electrodos perforados, electrodos de tiras delgadas o chapas ordinarias planas de electrodos. Por otro lado el ahorro de espacio es el mayor sirviéndose de la clase de electrodo representada, ya que también permite retener los diafragmas en la forma mas sencilla posible, a saber prensando el diafragma entre cada dos electrodos que cooperan entre sí:

El ejemplo de ejecución, especialmente el de la fig. 1, indica también que en este caso siempre dos pares b, c, de estos electrodos se reúnen para formar un paquete electrolítico mediante un marco de sujeción a que puede hacerse de un aislador duro, por ejemplo de ebonita, chapa de hierro esmaltada o recubierta de caucho endurecido, de pizarra artificial, asbesto, pizarra de cemento o también de hormigón o similar. Las dos placas de electrodos interiores b colocadas frente a frente y que con el marco encierran una cámara electrolítica, se conectan como uno de los electrodos, por ejemplo el positivo y por esto suministran oxígeno, mientras que las dos placas exteriores c producen hidrógeno como electrodos negativos. Un número cualquiera de tales paquetes se comprimen entre sí mediante anillos planos d o con preferencia cónicos o por medio de otras cualesquiera piezas insertas y forman un grupo de electrodo. Todas las placas interiores de un grupo de esta clase (véase fig. 2) se conectan en paralelo mediante una placa e que se dispone por debajo del grupo. A las placas exteriores y negativas c de los electrodos se lleva por el contrario la corriente por arriba. Gracias a esto la resistencia de la trayectoria de la corriente es igual para todos los puntos de las placas opuestas de electrodo. Gracias a esta distribución de la corriente



todas las partes de los electrodos participan uniformemente en el desprendimiento gaseoso.

Cada grupo de electrodos se introduce en una caja g a modo de campana o de cilindro hueco, que puede ser de hormigón, hierro fundido cauchutado en duro, chamotte, esmalto, cuarzo o similar. Los elementos de caja a modo de campana no solo permiten el colocar los grupos de electrodos en un pequenísimo espacio de manera que resistan a la presión, sino que también permiten conducir bien los gases que se han de evacuar y acoplar en serie los diversos grupos de electrodos de manera que el servicio resulte seguro.

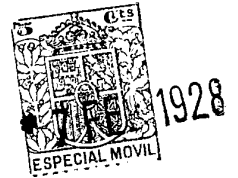
Uno de los gases, por ejemplo el oxígeno separado de la placa interior b se acumula en la parte superior de los marcos a y puede evacuarse por el tubo f compuesto por los marcos a y los anillos q de forma esférica. El hidrógeno desprendido en las placas exteriores sube en este ejemplo de ejecución libremente por fuera del marco a y se evacua por cima de dicho marco o del grupo de electrodos, por ejemplo a través de la superficie g' oblicua del fondo interior g de la campana (fig. 3) desviándose hacia el lado.

Para evitar corriente secundarias en el electrolito se recomienda separar entre sí electricamente las cámaras de electrolito de los grupos de electrodos conectados en serie y también el tubo colector de gas que contiene el electrolito, sin dificultar sin embargo la evacuación de los gases de los diversos grupos de electrodos. Para conseguir esto se prevén en las paredes laterales de las cajas a modo de campana unos separadores especiales de gas h (véase figs. 2 á 4). Por ejemplo el oxígeno del grupo de electrodos 1 (figs. 2 y 3) que primero se acumula en el tubo f llega por k al separador de gas h, asciende y se acumula en el capta-



dor de gas l a modo de sifón, el gas empuja aquí al nivel del electrolito por el canal m que se separa de la tubería de admisión k mediante un tabique p que penetra en la captación indicada, empujándola hacia abajo y luego a través de ranuras n a los canales colectores o (fig. 4) que corren a través de toda la columna electrolítica. Finalmente el gas escapa por las ranuras n existentes en estos canales colectores o. Gracias al tabique separador p y al gas en la captación l se separa también el electrolito del grupo de electrodos i del electrolito de los canales colectores o, aunque el gas producido puede sin obstáculo llegar a los canales y por estos a las cámaras colectoras principales q (fig. 5) de las que se recoge. La misma disposición de los canales colectores con uniones separadoras de gas a modo de sifón a las cámaras de los diversos grupos de electrodos, se adopta también para la evacuación del hidrógeno y se dispone por ejemplo desplazada 90° con relación a la evacuación del oxígeno (fig. 4). Los canales colectores del hidrógeno s se unen con la cámara colectora principal t (fig. 5).

El electrolito expulsado de las cámaras colectoras de gas l en esta separación gaseosa, corre por canales r (figs. 2 y 4) a la parte inferior del grupo de electrodos. Sin embargo se ha tenido cuidado de que el electrolito de la cámara del hidrógeno procedente del correspondiente separador de gas l se lleve de nuevo a la cámara de la celda que produce hidrógeno, o sea que está circundada de los electrodos negativos. Lo mismo ha de decirse del electrolito de la cámara de oxígeno. Esto es conveniente a causa de que los electrolitos están siempre saturados de los gases a modo de emulsión, de manera que podría originarse una mezcla de dichos gases cuando los electrolitos de ambos electrodos no



se condujesen separados. Los mismos cuerpos separadores de gas n pueden hacerse de hierro o similar e incluirse en el elemento-caja pero también pueden hacerse de hormigón como los mismos elementos, proveyéndose espacios para acumular y conducir los gases así como canales para el retorno de los electrolitos, al construir el mismo elemento. También pueden hacerse agujeros para recibir los bulones de unión.

Todos los canales colectores o y s de gas, cuyo extremo superior desemboca en las dos cámaras principales de gas q y t colocadas sobre toda la columna, se unen con preferencia entre sí por sus extremos inferiores, de manera que formen en conjunto un tubo en U. Así puede compensarse la presión del gas de las dos cámaras. Es esencial el que la unión de los dos canales colectores o y s caigan por abajo, con preferencia en el punto mas profundo de la columna o sea por abajo del grupo inferior de electrodos, pues en este punto se encuentra en el electrolito solo trazas de gases en emulsión o ningunos gases, de manera que por esta forma de unión de los tubos se evita la impurificación de los gases.

Los diversos elementos de caja con sus grupos de electrodos se mantienen unidos mediante pasadores de unión largos y que los atraviesan de abajo a arriba. Además de los canales para estos pasadores pueden preverse en los elementos-caja otros canales extendidos en dirección longitudinal o en otra dirección y que se extiendan constantemente en toda la longitud de la columna de electrolizadores. Tales canales y los mismos pasadores de unión contruidos huecos dado el caso, sirven según el invento, de un lado, para evacuar el calor de pérdida originado en el dispositivo y para enfriar todo el electrolizador y de otro lado para destilar



este agua refrigerante despues de calentada con el fin de emplearla para el electrolito que se ha de agregar. En efecto es muy conveniente sustituir constantemente el agua descompuesta por agua destilada completamente purificada. Para este objeto puede ser conveniente mantener por bajo de 100° la temperatura del agua a evaporar, lo cual tratándose de altas columnas de electrolizadores, que se forman según el invento por superposición de elementos caja, es facil de conseguir gracias a que la columna tiene por arriba un depósito u para el agua calentada, al que se une un tubo de caída w. La columna de agua en este tubo de caída construído con preferencia de forma espiral produce en el depósito u un vacío parcial, que activa la evaporación del agua a destilar.

Las figs. 6 y 7, presentan esquemáticamente y reunidas en grupos los electrodos construídos superpuestos a modo de torre en forma sencilla y los cuales poseen una forma anular, aquí se ha suprimido la caja de forma de campana que circunda al grupo. Los diversos grupos de los que se indican uno en la fig. 6, se colocan en el depósito a presión l directamente y superpuestos en forma de pisos intercalando un fondo intermedio. Los electrodos se construyen como partes tubulares concéntricas 2, 3, 4, 5 etc, cuyos diámetros se escogen de manera que los pares de electrodos que cooperan entre sí en cada caso estén directamente opuestos y separados dado el caso solo por el diafragma 6, 7, etc, también de forma de tubo. Entre cada dos celdas vecinas se halla un tabique 8, 9 etc, conductor y también tubular, los cuales se unen conductoramente con dos electrodos vecinos no pertenecientes al par de electrodos que cooperan recíprocamente (por ejemplo 3, 4).

En este ejemplo de ejecución los productos agrega-



dos del catodo, por ejemplo, el hidrógeno en la descomposición del agua se reúnen en un depósito 10, el cual entre la placa de tapa 11 que encierra por arriba al grupo y está hecha de material aislador y entre la placa aladora de fondo 12 directamente por encima de las celdas y a la que limita por arriba el tabique 11, sirve para recibir los productos separados de los anodos, por ejemplo, el oxígeno. Desde las cámaras catódicas a la cámara colectora 10 conducen cortos trozos de tubo 14, que atraviesan la cámara colectora 13 y el tabique 11, el producto catódico se lleva desde todas las cámaras colectoras 10 a uno o a varios tubos de salida 15 dispuestos en el centro del recipiente resistente a la presión, mientras que los productos anódicos corren desde la cámara colectora 13 a un tubo de salida 16 situado cerca de la pared resistente a la presión.

La conexión en serie de todos los grupos superpuestos permite que la corriente vaya desde el catodo tubular mas interior 17 de grupo inmediatamente superior al anodo tubular 19 mas exterior a traves de tuberías dispuestas en los tabiques 11 (por ejemplo como se indica en 18). La corriente atraviesa entonces todas las celdas en dirección de fuera al centro del depósito y desde el electrodo mas interior 2 llega al mas exterior del grupo situado inmediatamente por abajo. Dado el caso pueden también conectarse en paralelo una o varias de las celdas tubulares interiores, lo que recomienda especialmente cuando todas las superficies de los electrodos deben cargarse lo mas uniformemente posible. En esta construcción concéntrica y tubular de los electrodos pueden también estos introducirse por pares en marcos construidos también concéntricos y tubulares, como se ha explicado con referencia a las figs. 1 á 3. Además estos



grupos concéntricos pueden estar circundados de cajas a modo de campana provistas de separadores de gas a modo de sifón, según las figs. 1 á 4.

El invento no se limita a la forma de ejecución explicada detenidamente en las líneas anteriores respecto a sus diversas partes. Gracias a la nueva construcción de los electrolizadores es posible aun cuando el espacio sea muy limitado como ocurre en todas las instalaciones de electrolisis a presión, adaptar el electrolizador a todas las condiciones de intensidad y de tensión de todas las redes de corriente utilizadas en la práctica. El número de los diversos electrodos o de los paquetes de los mismos en un grupo pueden escogerse a voluntad en conformidad con las condiciones del servicio. Igualmente no se limita la altura o el tamaño de las mismas placas de electrodos. De esta manera se garantiza la recepción de la corriente por la capacidad receptora aumentable dentro de amplísimos límites en un grupo de electrodos y así se adaptan el número de los grupos de electrodos conectados en serie (cuya tensión de servicio es de unos 2 voltios en cada uno) a cualquier tensión de servicio.

N O T A . -

Descripto suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad e invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

1.<sup>a</sup> Un aparato para electrolisis del agua, caracterizado porque los pares de electrodos que cooperan entre sí



se reúnen en grupos los cuales se superponen como pisos en forma de torre.

2<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque los espacios situados entre los grupos superpuestos en forma de pisos se dividen por tabiques y sirven como cámaras colectoras para el grupo situado por debajo.

3<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en los puntos 1 ó 2, caracterizado porque los grupos de electrodos están encerrados por cajas a modo de campana, que superpuestas forman la torre.

4<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los grupos de cajas a modo de campanas contienen las cámaras colectoras, los canales para la conducción del gas y para la admisión del electrolito.

5<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque se acoplan varios pares de electrodos por ejemplo dos, mediante capas intermedias con preferencia de forma de marco hechas de un aislador duro, formando paquetes de electrodos.

6<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque gracias a los marcos de sostén de los electrodos y a cada dos electrodos vecinos de la misma polaridad sostenidos por aquellos se forman cámaras de separación para cada clase de gas.

7<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los marcos de sostén de los electrodos sirven al mismo tiempo como captadores de gas.



8.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque varios paquetes de electrodos se reúnen conectados en serie en grupos, los cuales a su vez, se colocan en cajas a modo de campanas hechas de normigón, basalto, cuarzo o hierro esmaltado.

9.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los electrodos de un grupo forman anillos concéntricos.

10.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque las celdas exteriores concéntricas se conectan en serie, mientras que las celdas colocadas hacia el centro se pueden conectar total o parcialmente en paralelo.

11.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los electrodos vecinos separados por diafragmas o sea los que no cooperan entre sí, forman un cuerpo conductor común por intercalación de un tabique.

12.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque el electrolito de un grupo de electrodos se separa electricamente del electrolito de los canales colectores de gas y del electrolito de los demás grupos de electrodos por medio de separadores de gas, con el fin de evitar corrientes secundarias en el electrolito.

13.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque el separador de gas se compone de un captador de este a modo de sifón, en el cual penetra el tabique que separa al electrolito del grupo del electrolito del canal colector.



14.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado por canales de retorno que unen al separador de gas con la cámara del grupo de electrodos y se destinan al electrolito expulsado por el gas y sirven al mismo tiempo para una circulación del mismo electrolito separado según la polaridad.

15.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque en los elementos caja cilíndricos o de forma de campana las cámaras de los separadores de gas los canales para el retorno del electrolito y los agujeros para los pasadores de unión, los canales colectores de gas y los refrigerantes se practican en la misma construcción.

16.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los canales colectores de gas con el fin de compensar la presión se unen en el punto mas profundo, en el que el electrolito está exento de emulsiones gaseosas.

17.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque a una de las clases de electrodos de cada grupo se lleva la corriente por arriba y a la otra clase de electrodos por abajo, con el fin de conseguir una repartición uniforme de dicha corriente.

18.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque las cantidades de calor originadas por las elevadas densidades de corriente en el electrolizador se evacuan en un dispositivo refrigerante.

19.<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque los bulones



de unión se construyen huecos y sirven de tubos de refrigeración.

20<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 1 o siguientes, caracterizado porque las cantidades de calor en exceso del electrolizador se evacuan por agua que se calienta hasta la evaporación y cuyo vapor enfriado se emplea como agua destilada para reemplazar el electrolito gastado.

21<sup>a</sup>. Un aparato electrolítico según lo reivindicado en el punto 20, caracterizado porque para rebajar la temperatura de vaporización el agua calentada corre a un depósito colocado encima de la columna en el que se une un tubo largo de caída para el destilado, que produce en el depósito un vacío parcial.

22<sup>a</sup>. Aparato para electrolisis del agua.- según se describen y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de catorce páginas foliadas y escritas por una sola cara.

Madrid, 7 de febrero de 1928.

Leocadio López y López.-

P.P./

Fig 1.

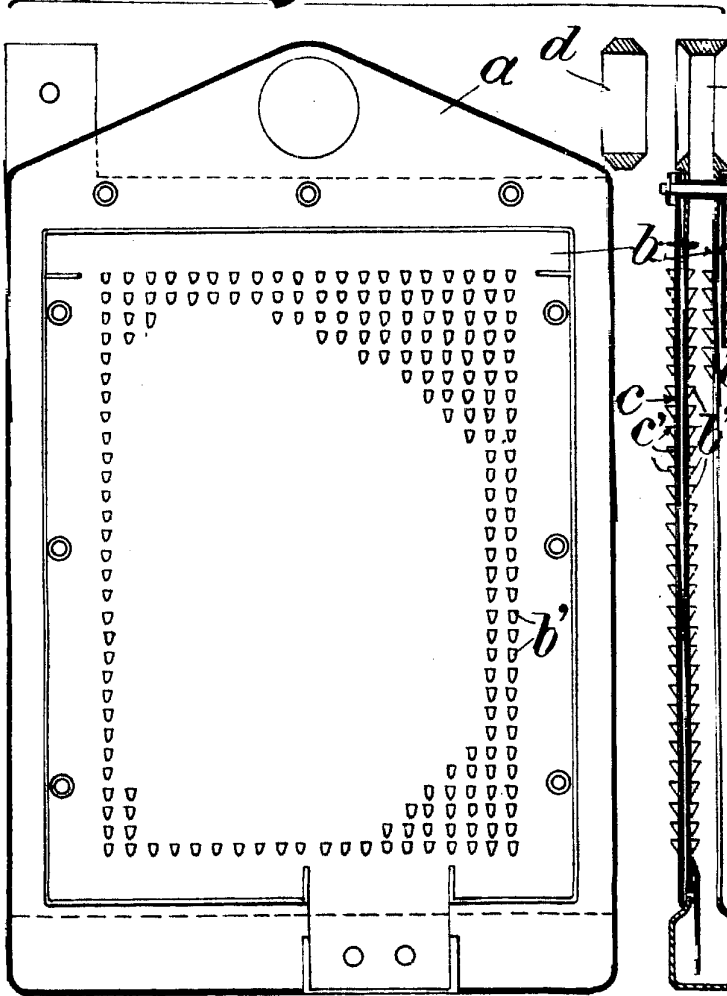


Fig 5.

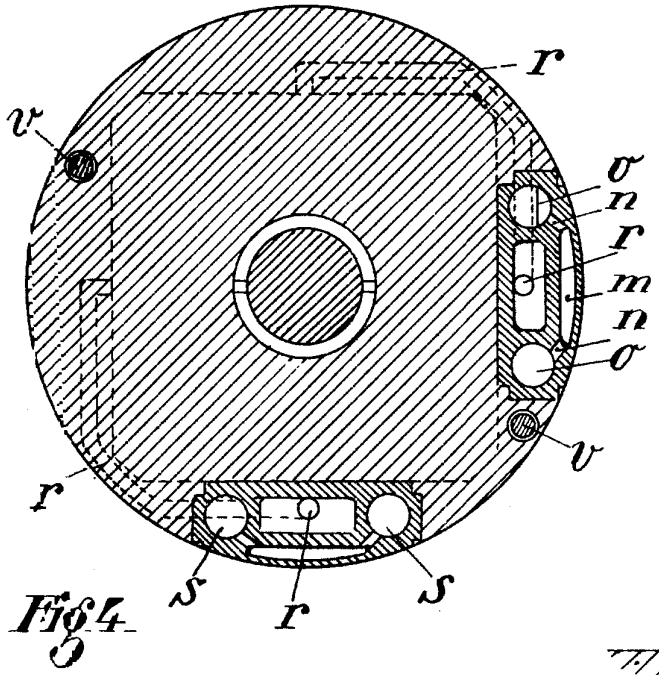
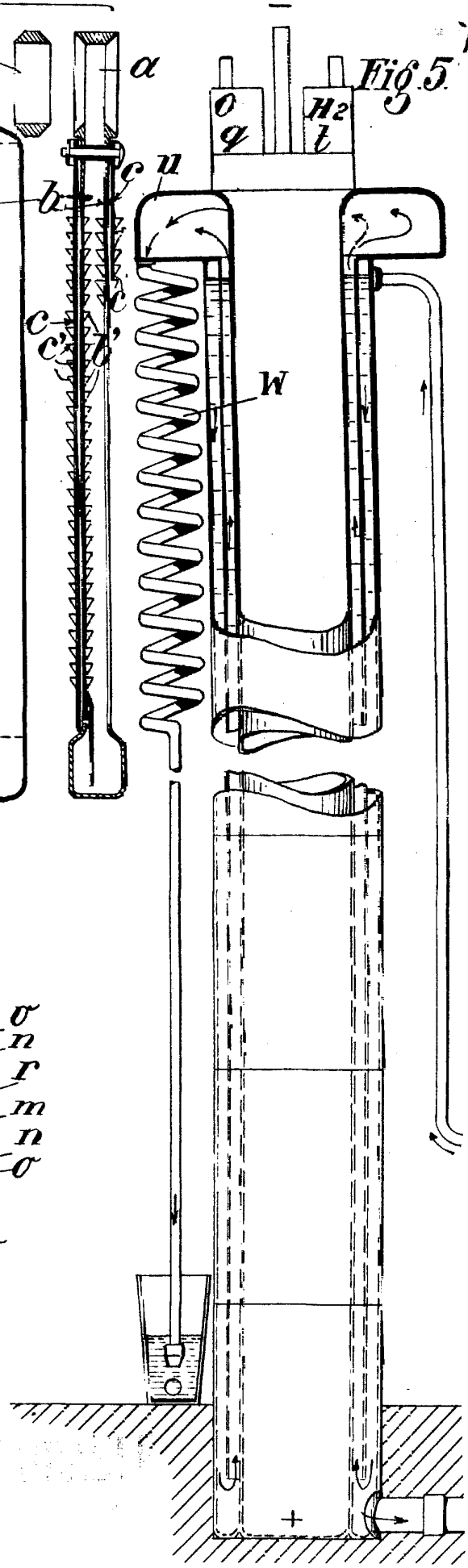


Fig 4.

Fig. 2. |B

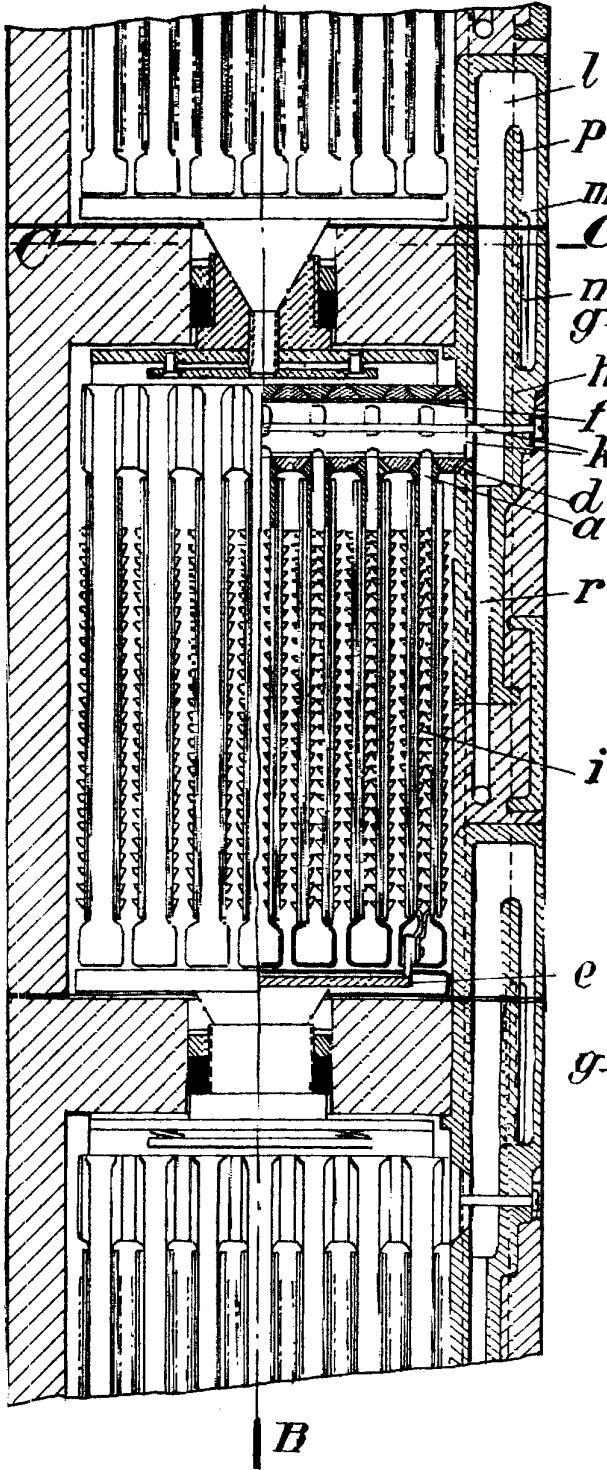
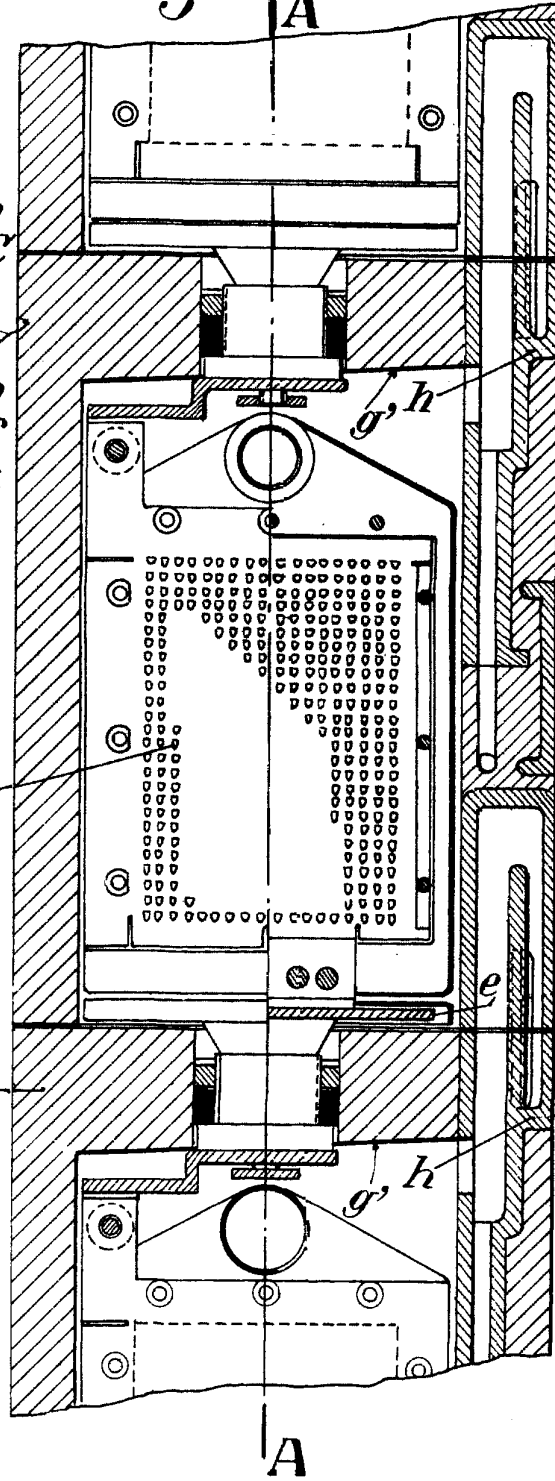


Fig. 3. |A



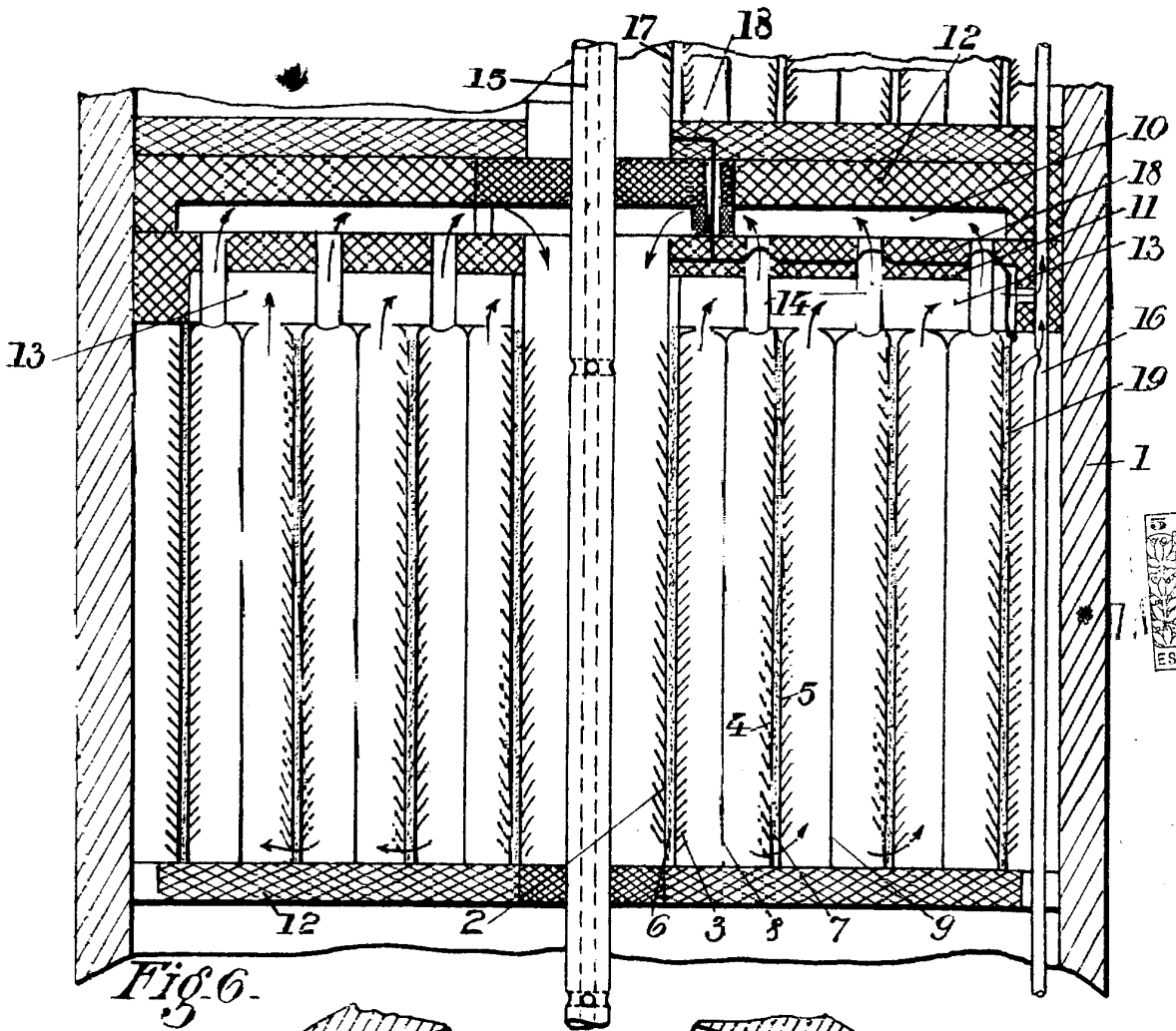


Fig. 6.

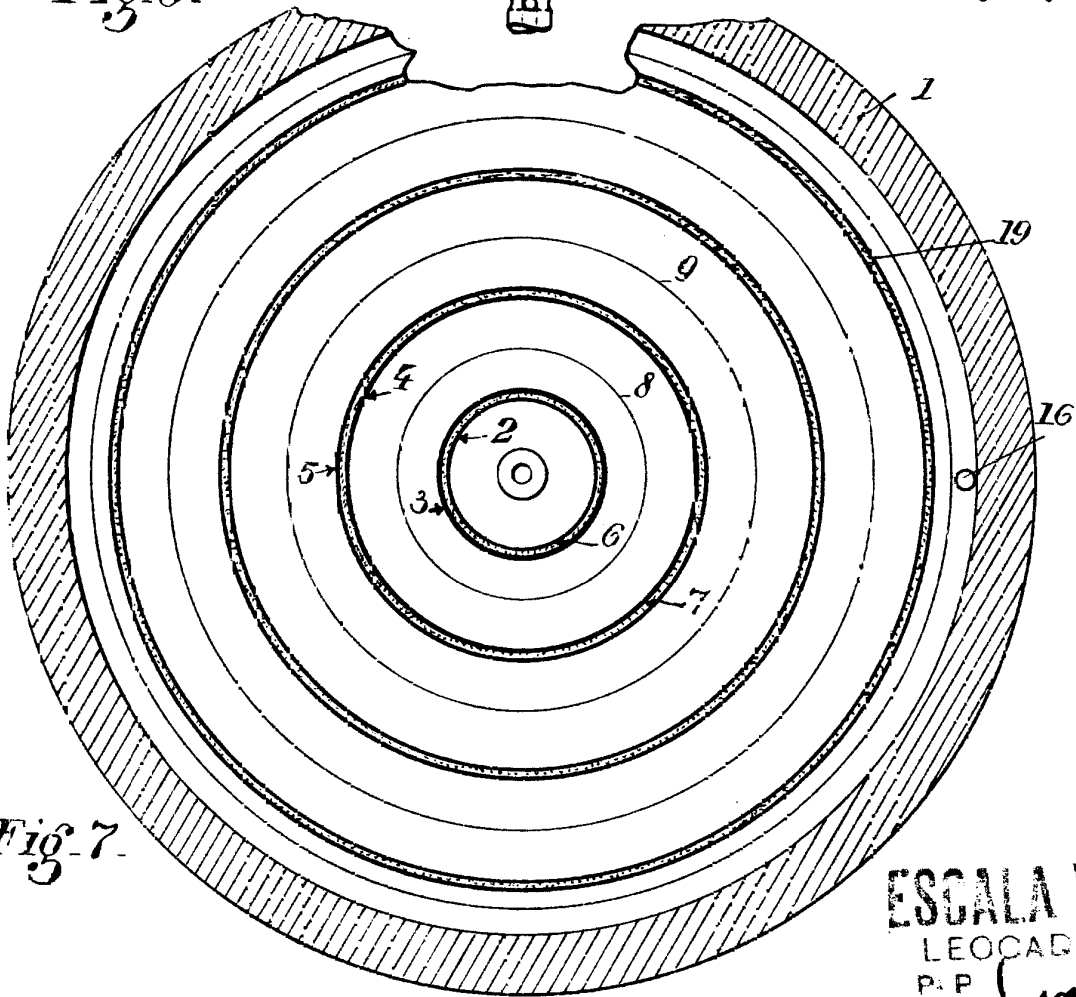


Fig. 7.

ESCALA VARIABLE  
 LEOCADIO LOPEZ  
 P. P. *Lopez*