

136



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por VEINTE AÑOS en España por
"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL TRA-
TAMIENTO ELECTROLITICO DE COMPUESTOS QUIMICOS, ESPECIAL-
MENTE DE SOLUCIONES ACUOSAS DE CLORUROS, CLORATOS, ETC"

a favor de

Lucien DELAVENNA y Jean MAILLARD.- 12, rue Mouton-Duver-
net y 92 Av. de Saint-Mandé.- PARIS (Seine).- Francia.-

El presente invento se refiere a los
procedimientos para el tratamiento electrolítico de com-
puestos químicos, ácidos, sales, persales, etc.; con -
cierne en particular (puesto que en su caso la aplica -
5 ción parece tener el mayor interés) pero no exclusiva-
mente, entre dichos procedimientos y dispositivos, a
los procedimientos para la electrolisis de soluciones
acuosas de cloruros, cloratos alcalinos, alcalino-terro



sos u otros.

10 Tiene por fin sobre todo, el hacer que dichos proce-
dimientos y dispositivos sean tales que permitan obte-
ner, para el tratamiento por electrolisis, un rendimien-
to casi cuantitativo, que la acción desastrosa de la po-
larización quede prácticamente eliminada y que -más par-
15 ticularmente tratándose de someter a electrolisis solu-
ciones de sales cloradas- se evite todo desprendimiento
de gases nocivos y toda formación de gas detonante, y
finalmente que se pueda trabajar con una corriente de
densidad elevada.

20 Consiste principalmente -en cuanto a los procedi-
mientos del tipo en cuestión- en someter a un tratamien-
to electrolítico un licor, de preferencia saturado, man-
tenido en circulación y bajo presión, y -en cuanto a
los dispositivos del tipo en cuestión- a hacerlos com-
25 prender por lo menos una célula electrolítica, en la
cual se hacen desembocar por lo menos dos tubos, dispues-
tos hacia arriba y que comunican entre sí, en su extre-
mo superior mediante un conducto de unión, de suerte
que formen por una parte un circuito continuo para el
30 licor a tratar y a crear, y por otra parte la presión
deseada en la célula electrolítica, y a agenciar dicho
conducto de comunicación de modo que comprenda orifi-
cios para el desprendimiento de los gases, por ejemplo
de hidrógeno, que resulten de la electrolisis, para la
35 alimentación de materias frescas, etc., siendo los pro-
ductos formados recogidos y evacuados en un punto apro-
piado del circuito.

Consiste, aparte dichas disposiciones principales,
en ciertas otras que se utilizan de preferencia al mis-
40 mo tiempo y de las cuales se tratará más detalladamente



a continuación, principalmente en otra disposición -re-
firiéndose en particular al tratamiento electrolítico
de los cloruros etc., que consiste en efectuar dicho
tratamiento a baja temperatura sometiendo a refrigera-
45 ción los aparatos utilizados.

Enfoca más particularmente ciertos modos de aplica-
ción, así como ciertos modos de realización de dichas
disposiciones, y aún más, a título de productos indus-
triales nuevos, los dispositivos adecuados para la pues
50 ta en práctica de los nuevos procedimientos, los aparatos
y elementos especiales propios a su establecimiento
las instalaciones que comprenden semejantes dispositi-
vos así como las materias obtenidas con ayuda de dichos
procedimientos y dispositivos.

De todos modos, la invención se comprenderá perfec-
tamente con ayuda de la descripción que sigue y del di-
bujo adjunto, los cuales, bien entendido, se dan princi-
palmente a título de indicación.

Las Figs. 1 y 2 muestran, esquemáticamente y en cor-
60 te axial vertical y en corte transversal según II-II,
Fig. 1 respectivamente, un dispositivo establecido con
arreglo al invento para el tratamiento electrolítico.

Según el invento, y en particular con arreglo a uno
de sus modos de aplicación así como a los modos de rea-
lización de sus diversas partes a las cuales parece que
65 hay lugar a conceder la preferencia, con el fin, por
ejemplo de someter una solución acuosa de cloruro alcali-
lino (o alcalino-terroso) tal como el cloruro de sodio,
a un tratamiento electrolítico para obtener el clorato
70 correspondiente, se procede como sigue o de modo análo-
go.

Hasta ahora se ha efectuado el tratamiento electro-



lítico de la solución salina, introduciendo ésta en una
o varias células, y sometiéndola, en estado de reposo,
75 a la acción de la corriente eléctrica. Utilizando tal
procedimiento se nota que el rendimiento cuantitativo
se limita en proporciones considerables a causa del fe-
nómeno de reducción electrolítica, debido al hidrógeno
naciente, y esto a pesar la adición de catalizadores ta
80 les como el cromato de sodio, el bicromato de sodio, el
ácido clorhídrico, etc. Además se produce un desprendi-
miento abundante de gases nocivos, en el caso citado el
cloro, que produce molestias considerables.

Con arreglo al presente invento se consigue la su-
85 presión casi completa de la reducción electrolítica,
procediendo de modo que el hidrógeno quede constante y
muy rápidamente eliminado a partir de su formación, ha-
ciendo circular continuamente el licor de electrolisis
bajo presión, en particular bajo una presión prácticamen-
90 te constante, y permitiendo la evacuación del hidró-
geno a medida de su formación.

Además, se opera con una solución siempre saturada
por adición, según las necesidades, de las cantidades
deseadas de cloruro alcalino cristalizado.

95 También se trabaja, de preferencia, con una corrien-
te de densidad elevada, y, también de preferencia, a ba-
ja temperatura, enfriando de manera apropiada los apa-
ratos o las materias a tratar, por ejemplo mediante cir-
culación de salmuera refrigerante.

100 Gracias a la circulación bajo presión, se obtiene
además la ventaja de que el cloro atómico, producido en
el anodo por acción electrolítica, es arrastrado y for-
ma inmediatamente el hipoclorito en un primer estado y
a continuación el clorato alcalino (o alcalino-terroso)



105 que se debe obtener sin ningún desprendimiento de cloro gaseoso y sin peligro de explosión de un gas tonante.

Además, mediante la circulación continua bajo presión se puede producir, de un modo continuo, clorato al calino (o alcalino-terroso) cristalizado, que se puede
110 extraer del aparato en un punto apropiado del circuito, el cual clorato se obtiene continuamente mediante precipitación por el cloruro alcalino cristalizado que se introduce en dicho circuito.

Los análisis químicos de las materias tratadas y ob
115 tenidas, indican un rendimiento casi cuantitativo de los amperios-horas mediante un tal tratamiento electrolítico.

En el dibujo se muestra, a título de ejemplo, un aparato que puede convenir para el tratamiento electrolítico al cual nos referimos más arriba; a continuación se describe dicho aparato.
120

Para constituir la célula electrolítica se toma una cuba metálica 1, por ejemplo de acero, la cual se une al polo negativo de la fuente de electricidad 5. En lugar del recipiente metálico, se puede utilizar una bal-
125 sa de cemento u otra materia apropiada que comporta electrolizadores unidos con las bornas de dicha fuente 5.

En el ejemplo mostrado se constituye el ánodo por
130 una cesta 2, de tela de platino por ejemplo, colocándola en la cuba de modo que ocupa una posición conveniente con relación al cátodo 1. Se cierra la cuba de un modo estanco mediante una tapa o tapón 3 que se fija en el cátodo 1 de cualquier modo apropiado, de suerte que
135 la célula forma un cuerpo cerrado, capaz de resistir a la presión prevista. La tapa o el tapón 3 está atrave-



sado por el elemento conductor 4 que une el ánodo 2 con el polo positivo de la fuente de electricidad 5 que emite de preferencia una corriente con ayuda de la cual se puede trabajar con una densidad elevada. El tapón 3 o análogo está atravesado por un tubo grueso 6, por ejemplo de vidrio o de cualquier otra materia adecuada, y cuyo extremo inferior forma saliente sobre la cara inferior del tapón.

145 Por otra parte, se dispone en el tapón 3 una abertura para un segundo tubo 7, igualmente de vidrio u otra materia adecuada, cuyo extremo inferior alcanza la cara inferior del tapón 3.

150 Queda entendido que se podría reemplazar cada uno de los tubos 6 y 7 por una batería de tubos de materia apropiada y que haría idéntico papel.

Finalmente se coloca en el tapón 3 un dispositivo termométrico adecuado 8.

155 Cada uno de los tubos 6 y 7 se prolonga hacia arriba sobre una longitud conveniente, según la presión estática o la carga deseada, y se puede establecer en un punto apropiado de cada uno de dichos tubos una toma de pruebas 9 ó 10, normalmente cerrada mediante un obturador, con el fin de permitir la toma de pruebas durante el funcionamiento del dispositivo y por consiguiente el análisis químico de los licores.

160 Se unen los extremos superiores de los tubos 6 y 7 por el conducto 11, en comunicación libre con la atmósfera por los orificios 12 y 13, de sección adecuada, hallándose el orificio 12 por encima del tubo central 6 y el orificio 13 por encima del tubo 7. En el centro y en su parte inferior dicho conducto forma una especie de taza 14, con una especie de tobera 15, cerrada por un



170 conducto 16, destinándose dicha taza a recoger el clo-
rato formado y sirviendo la tobera obturable para sacar
materias formadas, sea a voluntad, sea con ayuda de un
obturador de funcionamiento intermitente y automático.

175 Al principio del tratamiento electrolítico de una
solución acuosa de cloruro de sodio por ejemplo, con el
fin de obtener clorato de sodio, se llena el aparato,
perfectamente estanco, de una solución de NaCl saturada.
Se añade ventajosamente bicromato de sodio cristalizado
o un compuesto análogo. La introducción del líquido por
el orificio 12 y/ó 13 tiene lugar, hasta que el conduc-
180 to 11 contenga una cantidad adecuada. Se forma de esta
suerte un circuito continuo constituido por la cuba 1,
los tubos 6 y 7 y el conducto de unión 11 y dentro de
la cuba existe cierta presión que depende de la carga
del líquido sobre esta, es decir de la altura adoptada
185 por los tubos 6 y 7.

Ventajosamente se enfría el aparato durante el tra-
tamiento, sea por circulación de salmuera en el inte-
rior de un dispositivo metálico calorífugo de cambio de
temperatura, enrollado exteriormente sobre los tubos 6
190 y 7, sea por enfriamiento exterior de la cuba catódica
1 en un baño de agua helada, movida por un agitador a
motor, sea por cualquier otro medio de refrigeración
apropiado.

Cuando se pone en comunicación el aparato con la
195 fuente de energía eléctrica 5, se inicia el proceso elec-
trolítico produciéndose automáticamente la puesta en
circulación del líquido bajo el efecto de los gases que
se forman en consecuencia del tratamiento, y en particu-
lar del hidrógeno desprendido, que arrastran el líquido
200 por el tubo 7, efectuándose su vuelta por el tubo 6. El



cloro atónico, producido en el ánodo, queda arrastrado por la circulación bajo presión y forma seguidamente el hipoclorito y después el clorato. Se nota que no hay desprendimiento nocivo de cloro y que no existe ningún peligro de explosión por la formación de gas tonante. La sal, formada de un modo continuo, se deposita en el fondo de la taza 14, puesto que en dicho sitio se obtiene, gracias al enfriamiento del exterior, una baja adecuada de la temperatura y una ruptura de equilibrio por la adición de cloruro de sodio por el orificio 12 ó 13. Por otra parte, el hidrógeno que resulta de la reacción y que constituye el elemento activo principal para la producción de la circulación del licor, escapa libremente por el aire por los orificios 12 y 13, de suerte que se eliminan al mismo tiempo los efectos de la reducción electrolítica.

El volumen de la solución se mantiene constante añadiendo NaCl cristalizado o salmuera, o agua introducida por el orificio 12 o 13, según el estado de equilibrio de los constituyentes presentes.

Procediendo del modo antes indicado, se consigue una proporción de cloro activo relativamente elevada con relación a la que se obtenía hasta ahora y con un rendimiento prácticamente cuantitativo de la corriente. Además se obtiene, por un funcionamiento continuo y directamente el clorato de sodio cristalizado y fino, es decir muy puro, sin intervención de las operaciones usuales de decoloración, concentración y finalmente de cristalización.

Suprimiendo la utilización del bicromato de sodio se consigue también una proporción elevada de cloro activo, pero el rendimiento cuantitativo total disminuye



algo. También en este caso no se produce ningún desprendimiento de cloro gaseoso por los orificios 12 y 13.

235 Es de importancia que todo el hidrógeno gaseoso pueda ser eliminado integral y rápidamente de la célula electrolítica antes de la vuelta del líquido a dicha célula. Por consiguiente se deben calcular las dimensiones de los tubos o de las baterías 6 y 7, para la presión y la circulación según las dimensiones de la cuba o balsa 1 y según la intensidad de la corriente utilizada para la electrolisis.

240 El tratamiento tal como se explica más arriba puede aplicarse ventajosamente a todos los procedimientos de electrolisis de compuestos químicos, tales como las soluciones salinas, por ejemplo, en particular soluciones acuosas, sean los que fueren los productos que se trata de obtener. Conviene asimismo:

250 Para la oxidación electrolítica de los compuestos químicos minerales u orgánicos, o para la formación de óxidos de todos los metales, comprendidos los óxidos solubles en los alcalís, en el caso en que el licor queda continuamente neutro, de los subacetatos, cloruros, sulfatos, cromatos, etc., en el caso en que una sal debe precipitar y en el caso en que debe ser añadida a otra sal cuyo ácido es susceptible de formar con el metal del ánodo un producto soluble.

Para la reducción electrolítica de los compuestos químicos minerales y orgánicos.

260 Y de un modo general para que la célula o las células electrolíticas actúen sin diafragma o con diafragma.

Finalmente y en particular el invento se aplica a los depósitos galvánicos para la utilización de la presión y de la circulación concomitante sea natural por el



265 efecto de los fenómenos de la electrolisis, sea provoca
da artificialmente, entretenida o moderada por todos
los medios apropiados, suprimiéndose la acción nociva
del hidrógeno y resultando depósitos galvánicos en espe
sor, bajo todos los grados de densidad de corriente re-
270 queridos, de metales tales como el cobre, el zinc, el
cadmium, el cromo, etc., y esto sin desprendimiento de
gases nocivos (por ejemplo en el caso del depósito gal-
vánico de cromo).

Se sobreentiende y resulta de cuanto precede, que
275 el invento no se limita a sus modos de aplicación ni a
los modos de realización de sus diversas partes que se
han indicado especialmente; comprende, al contrario, to
das las variantes, sean cuales fueren los constituyentes
de los ánodos y cátodos.

280

NOTA

En resumen; la PATENTE DE INVENCION que se solici-
ta por VEINTE AÑOS en España, recaerá sobre las reivin-
dicaciones siguientes:

1.- Procedimiento para el tratamiento electrolítico
285 de compuestos químicos, especialmente de soluciones de
sales clorados, caracterizado por el hecho de que el
electrolita, de preferencia saturado, se somete a un
tratamiento electrolítico continuo, manteniendolo en
circulación y bajo presión, añadiendo continuamente pro
ducto a descomponer al electrolito con el fin de res-
290 tablecer la saturación y provocar la precipitación de
la sal formada.

2.- Procedimiento con arreglo a lo especificado en
la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho
295 de que el tratamiento electrolítico se efectúa a baja
temperatura, sometiendolo a refrigeración por lo menos



una parte de los aparatos utilizados.

300 3.- Perfeccionamientos en los procedimientos para el tratamiento de productos quimicos segun reivindicación 1, comprendiendo el uso de un dispositivo caracterizado por el hecho de que comprende por lo menos una célula electrolitica, en la cual se hacen desembocar por lo menos dos conductos (6 y 7) que sirven respectivamente para la alimentación y la evacuación del electrolito, siendo orientados dichos conductos hacia arriba, con comunicación entre si, en su extremo superior, mediante un conducto de unión de suerte que forman por una parte un circuito para el licor a tratar y a crear, y por otra parte, la presión deseada en la célula electrolitica.

305

310

315 4.- Perfeccionamientos en los procedimientos para el tratamiento de productos quimicos segun reivindicación 3, comprendiendo el uso de un dispositivo caracterizado por el hecho de que el conducto de unión está dispuesto de tal suerte que comprenda por lo menos un orificio para el desprendimiento de los gases, por ejemplo del hidrógeno, que resulten de la electrolisis, y por lo menos tambien un orificio para la alimentación de materias frescas y una cavidad con órgano de trasiego para recoger y evacuar los productos formados.

320

325 5.- Perfeccionamientos en los procedimientos para el tratamiento de productos quimicos según reivindicación 3, comprendiendo el uso de un dispositivo caracterizado por el hecho de que el extremo inferior del conducto de evacuación (7) por el cual pasan el electrolito y los gases formados por la electrolisis, alcanza la cara inferior de la tapa (3) de la cuba, mientras que el ex -

141366



Fig. 1

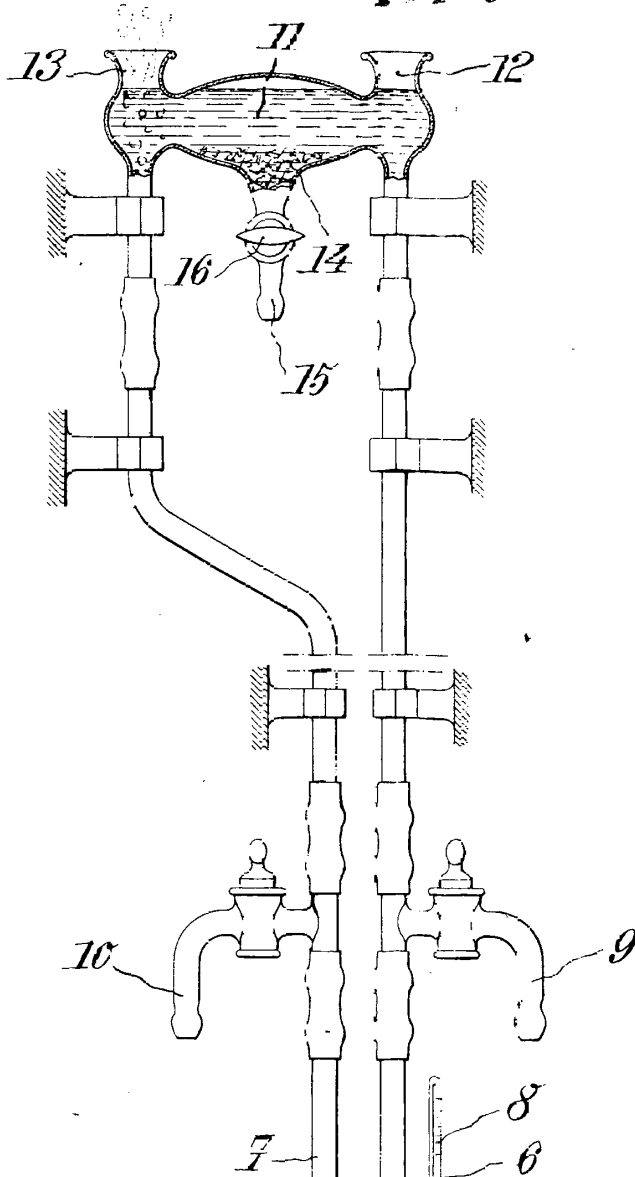
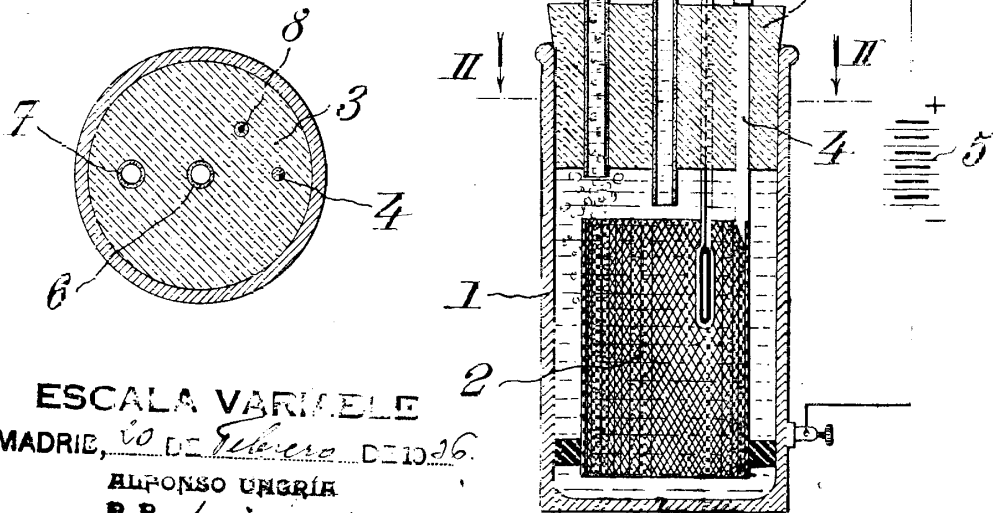


Fig. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 10 DE Febrero DE 1906.
ALFONSO UNGRIG
P. P. Miguel Ungrig