

167246



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

para todo el territorio español, sus colonias  
y protectorado a favor del Dr. Dn. Ricardo  
SALCEDO GUMUCIO, de nacionalidad española,  
residente en Madrid, por:

• UN NUEVO ACUMULADOR DE CATODO SOLUBLE Y  
ELECTROLITO ALCALINO •

-----

167246

MEMORIA DESCRIPTIVA



5 La regeneración por vía electrolítica de la pila de «Lalande» cinc / potasa o sosa caústica 22 Baumé / óxido de cobre, fué intentada por muchos técnico sin resultados prácticos definitivos ( Véase F.B. Ahrens-Handbulch der Electrochemie Stuttgart 1903 pag 105-108 y acumulador Walddell-Entz Phillips.D.R.P. nº 68.915).

El llamado acumulador cinc-cobre fracasó al tropezar con dos dificultades que no pudieron subsanarse al mismo tiempo. La primera consistía en la inevitable formación en el ánodo y durante el proceso de la carga, de óxido cúprico que siendo soluble en el exceso del álcali, introducía el ión Cu en el electrolito.

15 El cobre acaba por depositarse en el cátodo, no obstante el empleo de diafragmas especiales, y produce sobre éste una acción local originada por el par galvánico, cinc / potasa / cobre, que disuelve el cinc y precipita el hidrógeno, descargando el  
20 acumulador.

La segunda dificultad, de menos importancia, consiste en obtener sobre el cátodo un depósito compacto y firme de cinc. Esto se consigue calentando el electrolito durante la carga hasta alcanzar una temperatura que puede oscilar entre 50 y 60° C, temperatura que debe mantenerse hasta la total regeneración del elemento.  
25

167246



30 La pila de "Lalande" y, sobre todo, el elemento Kupron ( Véase V. Gaetner - Electroquímica, Pag 181-182 1942), perfeccionado, constituye un sistema de galvánico cuyos elementos reaccionan muy fácilmente. El cinc sumergido en la lejía potásica o sódica presenta un alto potencial ( 0,937 volts. en una solución normal de KOH con relación al electrodo normal de calomelanos), y el óxido de cobre es un magnífico despolarizante. Estas cualidades no han pasado desapercibidas por los electrotécnicos y el elemento, no obstante su reducida fuerza electromotriz (0,87 volts.), llegaría a competir con el acumulador de plomo si su reversibilidad, factible teóricamente, pudiese verificarse en la práctica.

35

40

El primer intento de perfeccionamiento que tuvo el acumulador de cátodo soluble, fué debido a KRIEGER (véase L. Jumau-Accumulateurs Electriques-Edición 1904-1907 pág 436 y Etude.Resumée des Accumulateurs Electriques pag. 126- 3ª Edición 1928), que sustituyó el óxido de cobre de la pila de "Lalande" por el sexquíóxido de níquel. De esta manera consiguió: 1ª subir extraordinariamente la fuerza electromotriz. 2ª Evitar toda clase de auto-descargas motivadas por el paso del despolarizador a la disolución, puesto que el níquel y sus óxidos son totalmente insolubles en la potasa o en la sosa caústica, ( Sobre el acumulador cinc / potasa sexquíóxido de níquel, consúltese a

45

50

55 la Patente alemana de Von Michalowski (D.R.P. n º 112351)) pero el elemento no resulto práctico al necesitar, por la poca solubilidad del zincato potási-

167246



co y por la índole especial de su ánodo, una gran cantidad de electrólito.

60

La investigación en el campo de los acumuladores eléctricos, derivó hacia los llamados acumuladores de electrólito invariable, más semejantes al acumulador de plomo que a una pila galvánica primaria. Se abandonó el cátodo soluble y fué sustituido por el cátodo a base de polvos metálicos finamente divididos que quedaban recubiertos de hidróxidos insolubles durante el proceso de la descarga. Esta idea fué utilizada por Jugner y Edison, casi simultáneamente en el actual acumulador ferro-niquel.

65

70

Si tenemos en cuenta la solubilidad de los óxidos de los metales pesados en las lejías de sosa o potasa, vemos que el cátodo de hierro es el más apropiado de todos cuantos se han propuesto, por ser éste metal más electropositivo que el cadmio y que el cobre. De aquí que la combinación de Edison sea perfecta pues conserva la lejía alcalina como electrólito, y permite la utilización del acero como materia prima para la construcción de las células. Ahora bien, en todos estos acumuladores de electrólito invariable, la capacidad de los cátodos está evidentemente ligada a la cantidad de hidróxido metálico que son capaces de producir, y siendo éste insoluble, la superficie del electrodo ha de ser muy grande para que el proceso de su pasivación requiera una cantidad de electricidad utilizable en la práctica. De ahí el grado de división tan elevado que precisa el material catódico.

75

80

85

167246



90 Es indudable, que originándose la corriente a expen-  
sas de una emisión iónica rápidamente frenada por la  
escasa solubilidad del hidróxido, los procesos de re-  
ducción y oxidación han de ser lentos y la reversibi-  
lidad muy deficiente. Sirva de ejemplo el poco rendi-  
miento en carga y energía de los elementos Ni-Fe.

95 Por lo contrario, si el cátodo es soluble, la pre-  
sión de disolución utilizando un metal muy electro-po-  
sitivo ( el cinc), se mantendrá prácticamente constan-  
te en el seno de una disolución alcalina durante toda  
la descarga hasta momentos antes del agotamiento de  
la batería, por lo cual se obtiene, por lo que respec-  
ta al cátodo: 1ª Una reversibilidad más perfecta. 2ª  
100 una disminución de la resistencia interna del elemen-  
to. 3ª Una mayor facilidad para la producción de fuer-  
tes descargas.

105 Las posibilidades de formación de elementos reversi-  
bles de electrolito invariable parece que están agota-  
das si se opta por conservar el electrólito alcalino  
(potasa o sosa cáustica), pues tanto el acumulador co-  
bre-plata de Jugner ( Jugner - Patente alemana (D.R.P.  
nº 110.210), como la combinación propuesta por Laszcyn-  
ski (Consúltese a F.B. Ahrens op.cit. pag 112), el  
110 cual empleaba carbonato de cinc / carbonato potásico  
concentrado / sesquióxido de níquel, no dieron resul-  
tado, la primera por su elevado precio y escasa fuerza  
electromotriz (0,7 volts), y la segunda por producir-  
se la autodescarga al pasar el níquel a la disolución.

115 Una combinación galvánica de cátodo soluble que reu-  
na las cualidades del acumulador de Edison (empleo de

167246



120

la chapa de acero, insensibilidad mecánica, etc., y que al mismo tiempo conserve las del acumulador cinc-cobre, se consigue utilizando el cinc como cátodo, y combinando una mezcla de óxido de mercurio (variedad amarilla) y grafito.

125

El inconveniente fundamental del acumulador cobre-cinc, que según dijimos consistía en la disolución del ánodo en el electrolito al fin de la carga, no se presenta en esta combinación ya que una mezcla de grafito y mercurio u óxido de mercurio es totalmente insoluble en una disolución de potasa o sosa cáustica. Además, siendo el calor de formación del óxido de mercurio inferior al del óxido de cobre, cabe esperar una fuerza electromotriz mayor.

130

El problema queda resuelto en la combinación galvánica cinc / potasa o sosa cáustica / óxido de mercurio + grafito.

135

Para llegar a este resultado observamos que las mezclas muy íntimas de grafito en polvo muy fino y de óxido de mercurio amarillo, también finamente pulverizado, actúan como mezclas despolarizadoras dotadas de una gran capacidad de reacción únicamente comparable a la acción despolarizadora del óxido de cobre.

140

145

Para alcanzar este invento se formó un elemento primario cuyo cátodo lo constituye un recipiente de cinc (a) ligeramente amalgamado (fig. 1ª), cuyo ánodo está formado por un tubo de hierro o acero (b) finamente perforado relleno a presión por una de estas mezclas despolarizadoras (c), y cerrado inferiormente por el tapón de acero (d).

167246



150 El electrólito (e) lo constituye una disolución de potasa o sosa de 20 a 22° Baumé estando el vaso herméticamente cerrado mediante una tapa de ebonita(f) sobre la cual se vierte parafina o pez fundida (g) una vez que queda fijado, mediante las tuercas de acero (h) indicadas en la figura, el ánodo de la pila. Esta posee una fuerza electromotriz de 1,38-1,40 volts.

155 y en ella se pueden observar los resultados siguientes:

1ª.- Una descarga extraordinariamente constante que en régimen normal se mantiene con una tensión media de 1,2 volst.

160 2ª.- La energía del despolarizante y la velocidad de despolarización dependen de las proporciones en que se encuentren en la mezcla el óxido de mercurio y el grafito, en el sentido de que la disminución de la cantidad de éste último, si bien aumenta la capacidad del elemento disminuye el efecto despolarizador del electrodo en lo que respecta a la velocidad de despolarización.

165 3ª.- La reducción completa del óxido de mercurio contenido en la mezcla después de una descarga, deja al mercurio metálico tan finamente disperso en la masa anódica que ésta presenta un aspecto untoso y brillante sin que se observen gotitas de metal o tendencia alguna a su formación.

170 4ª.- La masa anódica posee una gran conductividad, que aumenta a medida que avanza la descarga, alcanzando su máximo cuando el elemento está agotado.

175 5ª.- La mezcla anódica reducida constituye un producto tan oxidable por vía electrolítica, que un

167246



180 ánodo de hierro, acero, acero niquelado o níquel tal como el esquematizado en la figura 1ª, relleno por esta mezcla y sumergido en una disolución de potasa o sosa caústica, constituye un óptimo electrodo reversible de oxígeno.

185 6ª.- Si las cantidades de cinc, álcali y despolarizante son las convenientes, puede lograrse la total reducción del óxido de mercurio contenido en el ánodo.

190 7ª.- A medida que avanza la descarga y aumenta la proporción de cinc disuelto en el electrólito, parte de este metal se incorpora a la masa anódica por adsorción, aumentando aparentemente la solubilidad del cátodo que, en virtud de este fenómeno, mantiene casi constante su potencia.

8ª.- Al final de la descarga se encuentra en el ánodo amalgama de cinc.

195 Las condiciones previas para obtener una buena mezcla anódica, son las siguientes:

1ª).- Elección de un grafito muy puro, tan finamente dividido como sea posible.

200 2ª).- Adición de óxido de mercurio amarillo obtenido en polvo fino por precipitado de una sal de este metal por el hidróxido potásico o sódico.

3ª).- Incorporación y mezcla íntima de ambas substancias, hasta constituir un todo homogéneo.

205 El polvo activo obtenido de esta manera posee, según las proporciones en que se encuentran sus componentes, gradaciones de color que oscilan desde el amarillo claro hasta el gris obscuro, pudiendo mez-

167246



clarse con algún aglutinante inocuo (cola, goma ó análogo) para ser perfectamente moldeado.

210 Siendo la variedad amarilla del óxido de mercurio, la más activa y la que puede obtenerse con el más alto grado de división, deberá emplearse con preferencia a la roja.

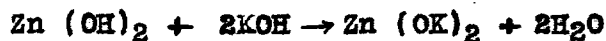
215 El grafito desempeña un papel muy importante en los procesos que se verifican en el ánodo. En primer lugar le presta a este electrodo una conductividad inicial. En segundo lugar actúa como medio dispersivo del mercurio reducido el cual se incorpora a la masa de una manera compacta y firme, y finalmente facilita su reducción y oxidación, actuando como un verdadero catalizador de los procesos anódicos.

220 El planteamiento de las reacciones que tienen lugar en el elemento y el análisis detallado de las mismas, nos ponen de manifiesto la reversibilidad química y electroquímica de una pila galvánica así constituida.

Estas reacciones son las siguientes:

230 1ª Descarga.- Si intercalamos la pila en un circuito y lo cerramos, circulará una corriente que lleva consigo las siguientes reacciones:

235 Cátodo. El cinc emitirá iones Zn que con los OH existentes en el electrólito formará hidróxido de cinc Zn (OH). Si existe álcali en exceso, el hidróxido de cinc, que tiende a extenderse por la superficie del cátodo y pasivarlo, se disolverá pasando a la disolución en forma de zincato potásico según la reacción

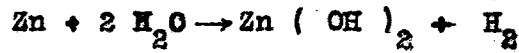


167246

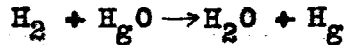


El proceso primario, es pues, la oxidación del cinc según la ecuación.

240



Anodo. El hidrógeno producido por la disolución del cinc se desprende en el ánodo y reduce al óxido de mercurio a mercurio metálico según la reacción:



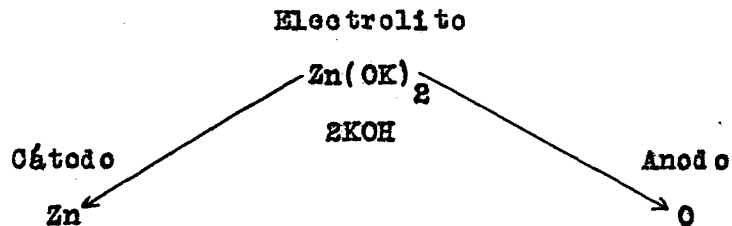
245

Prácticamente los procesos que tienen lugar durante la descarga, se reducen a un paso del oxígeno del ánodo al cátodo.

250

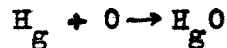
2ª. Carga.- Si una vez descargada la pila, ponemos el cátodo de cinc en comunicación con el polo negativo de un generador de corriente continua y el ánodo en comunicación con el polo positivo, las reacciones se verificarán en sentido contrario, depositándose el cinc en el cátodo y regenerándose el óxido de mercurio en el ánodo. En efecto, la corriente externa descompone al zincato alcalino disuelto en el electrolito según el siguiente esquema:

255



260

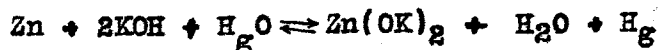
y el oxígeno reacciona con el mercurio finamente disperso en el ánodo según la reacción:



restituyendo las condiciones iniciales.

265

Los procesos de carga y descarga podrán pues ser resumidos en la ecuación:



270 Podemos calcular la fuerza electromotriz del elemento con ayuda de la regla de «Thomson», atendiendo tan solo a los calores de formación de los óxidos de mercurio y de cinc. El calor de disolución de óxido en el álcali, podemos, en primera aproximación despreciarlo.

275 Si tenemos en cuenta que los calores de formación de estos óxidos son: de 83,3 Kcal / mol para el de cinc y de 21,5 Kcal / mol para el de mercurio (véase Tables Annuelles de Constantes et Données Numériques nº 10 «Thermochimie» por W.A. Roth, pag.37, 1937, Paris) a la temperatura ambiente ( 20°) queda para la energía libre de la pila

$$83,3 - 21,5 = 61,8 \text{ Kcal a } 20^\circ \text{ C.}$$

La fuerza electromotriz será

$$\text{F.E.M.} = \frac{61,8 \times 4,185}{2 \times 96,500} \approx 1,32 \text{ Volts.}$$

285 Experimentalmente se obtienen valores comprendidos entre 1,37 a 1,40 Volts. según la concentración del álcali, tendiendo a aumentar ligeramente con ésta.

El comportamiento de la pila es idéntico en lejía sódica, pudiendo emplearse ésta sin ningún inconveniente en lugar de la potásica.

290 La regeneración del elemento por vía electrolítica, necesita para ser práctica que cumpla con las siguientes condiciones:

- a) El cinc debe precipitarse en el cátodo de una manera compacta entre amplias densidades de corriente y durante todo el proceso de la carga.
- 295 b) Los materiales que se empleen en la construcción

167246



del elemento y especialmente en la construcción de ánodo han de ser totalmente insolubles en las lejías sódicas y potásicas.

300 Para cumplir la primera condición hay ante todo que sustituir, después de una primera descarga a fondo del elemento, el cinc catódico por chapa de acero y por con siguiente el vaso de cinc de la fig. 1<sup>a</sup>, deberá cambiarse por uno de acero de idénticas dimensiones en chapa  
305 muy fina. De esta forma se consigue que no exista más cinc en la pila que el disuelto en el electrolito en forma de zincato y se le presta al elemento una gran rigidez mecánica. No obstante para facilitar la adherencia del cinc disuelto al comenzar la carga, deberá galvanizarse previamente el vaso de acero y sumergirse  
310 durante algunos segundos en una disolución de amalgamas.

Cualquiera que sea la forma adoptada por el elemento, los cátodos han de sustituirse por chapa de  
315 acero o tela metálica de acero galvanizado de un grosor compatible con sus dimensiones después de una primera descarga o bien, se puede proceder de la siguiente manera: se reducen los ánodos en baño aparte hasta que todo el óxido de mercurio pase a mercurio metálico.  
320 Seguidamente se procede a la formación del electrolito saturando una disolución de KOH o de NaOH con cinc en cantidad algo superior a la requerida por la capacidad del elemento. El acumulador, en estas condiciones poseerá tan solo cátodo de acero y ánodo de  
325 mercurio reducido y bastará llenarlo con la disolución de cincato para que quede apto para la carga.

167246



330 La reducción de los ánodos puede verificarse por vía electrolítica introduciéndolos en una disolución de KOH al 20% y uniéndolos al polo negativo de un generador de corriente continua. El polo positivo se unirá a una plancha de acero niquelado introducido en el mismo baño y la electrolisis se prolongará hasta que se observe sobre los ánodos un desprendimiento vivo de hidrógeno.

335 Para saturar de cinc la disolución potásica o sódica que ha de servir como electrolito del acumulador debe de procederse en la forma indicada por el Dr. P. Schoop (Schoop, Zeitschr. Elektrotechn.v. Elektrochemie) empleando el mismo electrolizador que el que se empleó hace ya tiempo para saturar de cinc el electrolito del acumulador cinc-cobre (véase Ahrens op.cit.pag.108). La única diferencia consiste en que el despolarizante del electrolizador en lugar de ser de óxido de cobre, ha de ser óxido de mercurio mezclado con grafito, es decir una de muestras mezclas despolarizadoras.

345 Otro sistema para la formación del acumulador consiste en producir por procedimientos galvánicos ordinarios o bien por inmersión en cinc fundido, una capa de cinc sobre el cátodo de acero, capa cuyo espesor se calcula de tal forma que la cantidad de cinc, sea siempre superior a la requerida por la capacidad del acumulador. De esta forma se obtiene un cátodo de cinc provisto de un alma de acero de muy buenas condiciones mecánicas. El acumulador con los cátodos así formados y con los ánodos cargados con la mezcla íntima de óxido de mercurio y grafito queda apto para la 1ª Descarga después de lleno con hidróxido potásico

355

167246



6 sódico.

360 Una vez sustituidos los cátodos de cinc, o bien for-  
mado el acumulador de una manera análoga al de cin-co-  
bre, la carga debe verificarse calentando el electro-  
lito hasta alcanzar una temperatura de 50-60° C. Es-  
ta temperatura ha de mantenerse durante todo el proce-  
so de la carga, debiendo calentarse el recipiente por  
365 su parte inferior. De esta manera se consigue que el  
cincato específicamente más denso alojado en el fon-  
do del vaso se mezcle íntimamente con el resto del  
electrolito favoreciendo la difusión de los iones de  
cinc, el desprendimiento de hidrógeno y la disminu-  
ción de la resistencia interna de la célula.

370

Solo así se podrá lograr que el cinc se precipite  
sobre los cátodos de una manera compacta y adherente  
y no en forma esponjosa.

375

Todas aquellas sustancias que favorecen la precipi-  
tación compacta del cinc y que suelen adicionarse a  
los baños de galvanizado de chapas y alambres de ace-  
ro tales como la dextrina, glucosa, goma o algún otro  
coloide, o bien sustancias capilarmente activas (ta-  
nino, pirogalol o análogos), podrán mezclarse con el  
electrolito siempre que su acción sea puramente de  
380 presencia y no modifiquen su constitución química  
reaccionando con él o con la sustancia anódica.

380

Se ha observado el efecto altamente beneficioso que  
se logra durante la carga, envolviendo el cátodo en  
385 una funda de tejido fuerte de algodón.

385

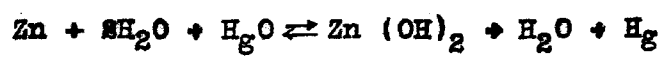
Esta envuelta posibilita la carga del acumulador a  
la temperatura ambiente. En efecto: si lo formamos de  
acuerdo con el último procedimiento reseñado y antes



167246

390 de proceder a la 1ª descarga, envolvemos los cátodos  
 con una envuelto de algodón o material análogo de gran  
 des poros, inatacable por el electrolito, ocurrirá que  
 al cerrar el circuito, parte del cinc catódico se di-  
 solverá y parte quedará adherido al electrodo en forma  
 de hidróxido debido a la acción protectora de la en-  
 vuelta que impide su total disolución en la lejía alca-  
 395 lina.

El hidróxido de cinc, formado en estas condiciones,  
 queda contenido entre la envuelta y el cátodo y su cre-  
 cimiento y penetración en la masa de cinc catódico es  
 400 favorecido por el número de cargas y descargas. Se com-  
 prende que durante el proceso de la carga no se preci-  
 pite el cinc disuelto hasta que todo el hidróxido ha-  
 ya quedado reducido a metal, estando regido el fundio-  
 namiento del acumulador durante esta etapa por la ecua-  
 405 ción:



que interviene después de la reducción.

La elección de la concentración del álcali es de su-  
 410 ma importancia para que la carga se efectúe en su ma-  
 yor parte a expensas del primero o del segundo fenóme-  
 no reseñado.

La producción artificial de una capa de óxido de cinc  
 sobre el cátodo favorece la capacidad del mismo.

425 Por lo que respecta a la descarga o a la resistencia  
 interna la envuelta catódica no introduce anomalía al-  
 guna y en cambio su acción es muy beneficiosa cuando  
 la batería está en reposo, puesto que anula la ligera  
 autodescarga debida a la solubilidad espontánea del



420

cin/en las lejías concentradas. Es digno de tenerse en cuenta que estando en reposo la célula, los cátodos están sumergidos en un líquido alcalino que presenta un gradiente de concentración de arriba a abajo y que las capas líquidas situadas en el fondo del vaso están siempre más concentradas en cino que las superiores.

425

Sobre ellas se forma un elemento de concentración en cortocircuito debido a la gravedad que tiende a regularizar la concentración de electrolito y, por tanto, la autodescarga es más intensa en la parte superior del cátodo que en la inferior.

430

La envuelta o funda de algodón impide que se produzca este fenómeno al actuar como una verdadera barrera en contra del desprendimiento espontáneo de hidrógeno. Esta acción de los diafragmas porosos es conocida ya de los técnicos como lo ha hecho notar M Ch Fery ( M Ch Fery Comptes Rendus du Congrès International D' Electricité Paris, 1932 7a Sección Comunicación nº 13-C-2 Francia), aconsejando el empleo de separadores permeables a los iones e impermeables a los gases, en especial al hidrógeno, cualidad que posee todo material de grandes poros impregnado con el electrolito.

435

440

445

La tela de algodón de la envuelta es completamente resistente a las lejías alcalinas tanto en frío como en caliente y la condición previa para que cumpla su cometido es que recubra totalmente al cátodo. La adaptación sobre el electrodo es muy buena ya que encoje fuertemente al ser bañada por el álcali. Cada cátodo debe ser forrado por varias capas de tela blanca ordinaria de algodón.

450

Por lo que respecta a la elección de los materiales que han de servir para la construcción del elemento y

167246



455 en especial para la fabricación del ánodo hemos de ha-  
 cer notar que solo el acero niquelado por el procedi-  
 miento utilizado en los acumuladores alcalinos cumple  
 460 suficientemente la condición de ser totalmente inse-  
 luble en el electrolito. Sabemos que la masa activo  
 anódica es completamente insoluble en los álcalis y  
 que al contrario de lo que ocurre en el acumulador cinc-  
 cobre no existe peligro de su disolución cualquiera  
 465 que sean las condiciones a que la sometamos, por lo  
 tanto rellenando con ella las cajas finamente perfora-  
 das de acero niquelado de los acumuladores alcalinos  
 se podrá obtener un ánodo ideal para nuestro acumula-  
 dor.

465 Es conveniente que el recipiente quede perfectamen-  
 te aislado de las placas, en especial, de los cátodos  
 ya que el contacto con uno de ellos produciría la diso-  
 lución espontánea del cinc y la autodescarga del acu-  
 mulador al formarse el par local cin / KOH / hierro.

470 Con objeto de facilitar cuanto sea posible la com-  
 presión del objeto que se describe, se acompaña a es-  
 ta memoria un plano ilustrativo (véase figura 2ª), que  
 solamente a título de ejemplo, representa un posible  
 caso de realización práctica; en él aparece un acumu-  
 475 lador con sección parcial apreciándose los detalles si-  
 guientes:

En este dibujo el acumulador aparece contenido en un  
 recipiente rectangular de material apropiado (1) tapa-  
 do herméticamente mediante la tapa (2) la cual queda  
 480 fija al recipiente merced a los tornillos (4).

La caja está atravesada a lo largo por dos barras o  
 tubos colectores (25) y (26) aisladas eléctricamente  
 de ella mediante arandelas de ebonita (24) dos (23)



167246

485 situadas en la cara anterior y otras dos en la posterior (oculta en la figura). De estos tubos colectores penden los electrodos y llevan en sus extremidades las bornas del acumulador (27) ( En la figura sólo se vé la borna catódica. La anódica está oculta en la cara posterior o igualmente dispuesta sobre el colector anódico (25).

490 Los cátodos fijados sobre el colector galvanizado (26) mediante las arandelas separadoras (20) (21) etc. son de chapa de acero perforada y recubierta por una capa de cinc. Los separadores (20) y (21) etc. son así mismo de acero galvanizado. Los cátodos podrán ser recubiertos por una envuelta de tela de algodón que los cubra.

495 En el espacio comprendido entre dos cátodos penden los ánodos unidos mecánica y eléctricamente al colector anódico (25) mediante las patillas (12). Están constituido por un marco (9) que soporta a presión los tubos o cajas anódicas (13) llenas de la mezcla activa y provistas de multitud de orificios. Las cajas anódicas han de ser de chapa fina de acero niquelado y el marco va cerrado superiormente por una tapa (10) a la cual está soldada la patilla (12) que queda fijada al resto del marco mediante un espárrago de fijación y una tuerca (15-29).

500 Para que se mantenga invariables las distancias entre los ánodos sobre el colector anódico (25) se encuentran los separadores (22) que a su vez le prestan una rigidez considerable al conjunto de los electrodos.

510 Todos los elementos anódicos, patillas, marco, tubos, colector, separadores, etc. serán del material mas adecuado.

Para que todas las placas queden rígidamente fija-

167246



515 das y aisladas del recipiente y para evitar todo contacto con éste, quedan atravesadas superior e inferiormente por dos tubos de ebonita o análogo (18-19) y (28) en cuyo interior se encuentra un espárrago para darles rigidez.

520 Este tubo de ebonita va provisto de arandelas (16) y (17) igualmente de ebonita que se encuentran entre cátodo y ánodo.

525 mediante las tuercas (28) aplicadas a los extremos del espárrago quedan los electrodos completamente fijos y aislados entre si.

Finalmente el acumulador va provisto superiormente de una válvula (5) montada sobre el tapón (3) que sirve para llenar al elemento y que permite la expulsión de los gases durante la carga.

530 La borna (6) sirve para dar mayor o menor tensión al resorte de las válvulas.

535 Describa convenientemente la esencialidad de esta patente, se hace constar, que en la misma, será susceptible de introducir todas aquellas modificaciones que las circunstancias y la práctica pudieran aconsejar, tanto en los materiales y medios a utilizar, forma y medios de su realización así como aquellas otras que en esencia no cambien, alteren o modifiquen la idea fundamental del invento.

540

N O T A

Se declaran de propiedad y novedad para todo el territorio español sus colonias, protectorado y dominios las siguientes

REIVINDICACIONES

1ª.- Un nuevo acumulador de cátodo soluble y elec-



trolito alcalino formando por una combinación galvani-  
ca o pila caracterizada por un cátodo de cinc o de  
otro metal o aleación que cumpla análoga finalidad (elec-  
trodo negativo), disolución acuosa de hidróxido potásico  
550 (KOH) o sódico NaOH) como electrolito y óxido de mercurio  
finamente disperso y mezclado con grafito como des-  
polarizador.

El polo positivo o ánodo lo constituye el mismo reci-  
piente o caja que contiene al despolarizador para lo  
555 cual deberá estar provista de orificios en cantidad su-  
ficiente para que el electrolito circule y bañe perfec-  
tamente la mezcla en ella contenida.

2ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación anterior  
en virtud de la cual si unimos eléctricamente el cáto-  
do de cinc o análogo con el ánodo que contiene la mez-  
560 cla despolarizadora, circulará una corriente que es la  
causa de que el cinc se disuelva en el electrolito pro-  
duciendo cincato sódico o potásico o solución resul-  
tante y que el óxido de mercurio que contiene o rodea  
565 al ánodo se reduzca a mercurio metálico que queda fina-  
mente disperso y entremezclado con el grafito.

3ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación prime-  
ra, en virtud de la cual si una vez totalmente agotada  
o descargada la pila unimos el cátodo o electrodo ne-  
570 gativo con el polo negativo de un generador de corrien-  
te continua y el ánodo o electrodo positivo con el po-  
lo positivo del mismo generador, circulará por el inte-  
rior del elemento una corriente de sentido contrario a  
la producida según la reivindicación segunda en vir-  
575 tud de la cual se descompone el cincato alcalino o sódico

167246



lución resultante contenido en la disolución deposi-  
tándose de nuevo el cinc, sobre el cátodo, mientras  
que la mezcla reducida en el ánodo se oxida nuevamente  
y recobra sus propiedades despolarizadoras.

580

4ª.- Un nuevo acumulador caracterizado por la combi-  
nación galvánica, según reivindicación anterior en vir-  
tud de la cual después que por la pila ha circulado la  
corriente externa queda regenerada por lo que esta com-  
binación constituye un acumulador eléctrico.

585

5ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación 1ª y  
sucesivas en virtud de las cuales debe emplearse para  
la construcción de las cajas anódicas, materiales con-  
ductores totalmente inatacables por el electrolito, tan-  
to en reposo como durante la carga y descarga.

590

6ª.- Un acumulador según reivindicación segunda, en  
virtud de la cual pueden ser sustituidos los cátodos  
de cinc o análogo por cátodos de chapa de acero o te-  
la metálica del mismo material después de una primera  
descarga a fondo, al fin de la cual todo el cinc o me-  
tal utilizado gastado en la producción de la corriente  
está disuelto en el electrolito en forma de cincato al-  
calino o solución resultante.

595

7ª.- Un acumulador según reivindicación anterior en  
virtud de la cual si una vez sustituidos los cátodos de  
cinc o análogo por los de acero unimos este eléctri-  
camente al polo negativo de un generador de corriente  
continua y los ánodos al positivo del mismo generador,  
el elemento queda regenerado en la misma forma que se  
indica en las reivindicaciones 3ª y 4ª, son lo que la  
sustitución de los cátodos solo sirve para robustecer  
a la célula, prestarle solidez mecánica y dejar que

600

605



167246

no exista en ella más cinc o análogo que el que puede disolverse en el electrólito.

610 8ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual los cátodos de chapa, malla, tela metálica o análogo deberán ser previamente recubiertos por una amalgama de cinc para cebar o facilitar la adherencia y precipitación compacta del cinc disuelto en el electrolito durante la carga.

615 9ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual para que el proceso de carga se verifique normalmente es necesario calentar el electrolito mediante un foco calorífico situado en el fondo del recipiente hasta que alcance una temperatura aproximada a los 50 y 60° C, debiendo mantenerse esta temperatura durante todo el proceso de la carga. De esta manera se consigue que el cincato alcalino específicamente más denso alojado en el fondo del vaso se mezcla íntimamente con el resto del electrolito, 625 mediante movimientos convectivos, favoreciendo la difusión de los iones de cinc o análogo, el desprendimiento de hidrógeno, la disminución de la resistencia interna de la célula y el depósito adherente y compacto del cinc o metal análogo..

630 10ª.- Un nuevo acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales puede mezclarse el electrolito con todas aquellas sustancias que favorezcan la precipitación compacta del cinc o análogo y que suelen adicionarse por ejemplo a los baños de 635 galvanizado de chapas y alambres de hierro y acero, tales como dextrinas, glucosa, goma o algún otro coloidal, o bien sustancias capilarmente activas (tanino, pirogalol y análogos) siempre que su acción sea pu-



640 ramente de presencia y no modifiquen las reacciones  
fundamentales que se verifican en el interior de la  
célula.

645 11<sup>a</sup>.- Un nuevo acumulador según reivindicaciones 6<sup>a</sup> y  
7<sup>a</sup> en virtud de las cuales puede procederse a la for-  
mación del elemento saturando previamente de cinc o  
análogo el electrolito y reduciendo por vía electrolí-  
tica los ánodos hasta que todo el oxígeno en ellos con-  
tenido desaparezca y quede todo el óxido de mercurio re-  
ducido a metal. Si en estas condiciones llenamos el ele-  
650 mento con la disolución saturada de cincato alcalino  
bastará unir el cátodo de acero y ánodo así tratado  
con los polos negativo y positivo de un generador de  
corriente continua para que quede en carga el elemen-  
to, depositándose el cinc o similar disuelto en el cá-  
todo y oxidándose de nuevo el ánodo.

655 12<sup>a</sup>.- El acumulador descrito, se caracteriza además,  
porque como variante de las reivindicaciones preceden-  
tes, puede formarse también depositando, por un proce-  
dimiento adecuado, y sobre los cátodos, una capa de  
cinc, o de otro metal que pueda cumplir la misma  
660 finalidad, cuyo espesor será calculado de manera, que  
la cantidad de metal depositada, sea al menos la reque-  
rida por la capacidad del acumulador. De esta forma se  
obtiene un cátodo provisto de un alma de acero de ex-  
celentes condiciones mecánicas. El acumulador con los  
665 cátodos así formados y con los ánodos cargados de óxido  
de mercurio y grafito, queda apto para la primera des-  
carga después de lleno con una disolución alcalina.

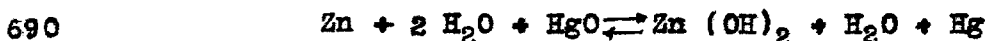
670 13<sup>a</sup>.- Un nuevo acumulador según reivindicaciones an-  
teriores en virtud de las cuales para lograr un preci-  
pitado compacto de cinc entre amplias densidades de



675 corriente y disminuir considerablemente la autodescarga bastará envolver cada cátodo con una envuelta de algodón formada por varias capas de tela de esta misma substancia, celulosa pura, o de alguna otra que sea porosa e inatacable por el electrolito.

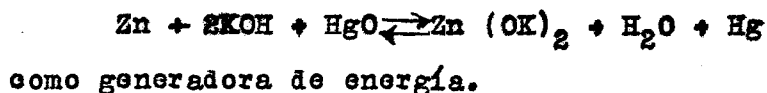
680 14ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual la envuelta de tela o capa de algodón o substancia porosa análoga inatacable por el electrolito posibilita la carga del elemento a la temperatura ambiente.

685 15ª.- Un nuevo acumulador según reivindicaciones anteriores, en virtud de las cuales eligiendo convenientemente la concentración del electrolito y formando sobre el cátodo una capa gruesa de hidróxido de cinc o análogo bien por un procedimiento autógeno (cargas y descargas), bien artificialmente utilizando óxido de cinc extendido sobre él, o bien por otro procedimiento cualquiera, puede dotarse a este electrodo de capacidad para utilizar como reacción básica:



y hacer que el electrolito casi no intervenga, tanto en los procesos de carga, como en los de la descarga.

695 16ª.- Un nuevo acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales se utiliza como generadora de energía la reacción reversible:



700 17ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación 1ª en virtud de la cual la substancia o mezcla anódica podrá estar formada por óxido de mercurio (variedad amarilla) finamente dividido e íntimamente mezclado con grafito e igualmente pulverizado u otras substancias

167246



que cumplan igual cometido que durante el proceso de la descarga pasa a mercurio que queda disperso en el grafito.

705

18ª.- Un nuevo acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual puede emplearse óxido de mercurio rojo en lugar del amarillo.

710

19ª.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales la substancia activa anódica está contenida en uno o varios tubos o cajas de chapa de acero niquelada y de escaso grosor y finamente perforada en toda su extensión con orificios de un diámetro tal que impidan la salida de la substancia activa y que permita que el electrolito penetre en su interior.

715

20ª.- Un acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual para formar o construir un ánodo bastará fijar a presión, por medio de tuercas o análogo, una serie de tubos o cajas anódicas llenas de substancia activa, en un marco metálico niquelado que al mismo tiempo de prestarle una gran solidez al conjunto sirve de colector eléctrico de dichos tubos o cajas.

720

21ª.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales los ánodos formados según la reivindicación veinte penden mediante una patilla de acero niquelado que está soldada al marco, de un tubo o barra de acero igualmente niquelada, que atraviesa el recipiente por sus dos extremos y queda fijo al mismo y aislado de él por medio de arandelas de abonita o de cualquier otra substancia aislante e inatacable por el electrolito.

725

730

22ª.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales para que las distancias entre los ánodos permanezcan invariables es necesario colo

735



167246

car entre cada dos y concéntricamente al tubo o barra especificado en la reivindicación sexta una arandela de acero niquelado de espesor y longitud conveniente.

740 23<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales los cátodos están constituidos por chapa de acero perforada o por tela metálica igualmente de acero o simplemente por chapa de acero.

745 24<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicación anterior en virtud de la cual los cátodos deberán recubrirse de una chapa de cinc o análogo.

750 25<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales los cátodos penden de un tubo o barra en la misma forma que la indicada en la reivindicación veintiuna, solo que éste tubo o barra deberá estar galvanizado en lugar de niquelado.

755 26<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales la distancia entre los cátodos se conserva mediante el mismo artificio especificado en la reivindicación octava, solo que las arandelas de acero han de estar recubiertas con una ligera capa de cinc.

760 27<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales para dotar al conjunto de las placas (cátodos y ánodos) de una gran rigidez mecánica van atravesadas superior e inferiormente por un tubo aislante provisto de arandelas de igual substancia, que al apoyarse entre cátodo y ánodo sirven de separadores aislantes.

765 28<sup>a</sup>.- Un acumulador según reivindicaciones anteriores en virtud de las cuales el recipiente o vaso puede formar parte de los cátodos o simplemente funcionar como

167246

cátodo.

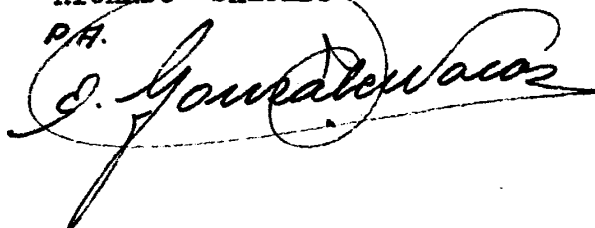
29ª.- " UN NUEVO ACUMULADOR DE CATODO SOLUBLE Y ELECTROLITO ALCALINO "

Todo ello conforme se describe y reivindica en la memoria que antecede que consta de veintisiete hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras y dos planos que la ilustran.

Madrid, 16 de agosto de 1.944

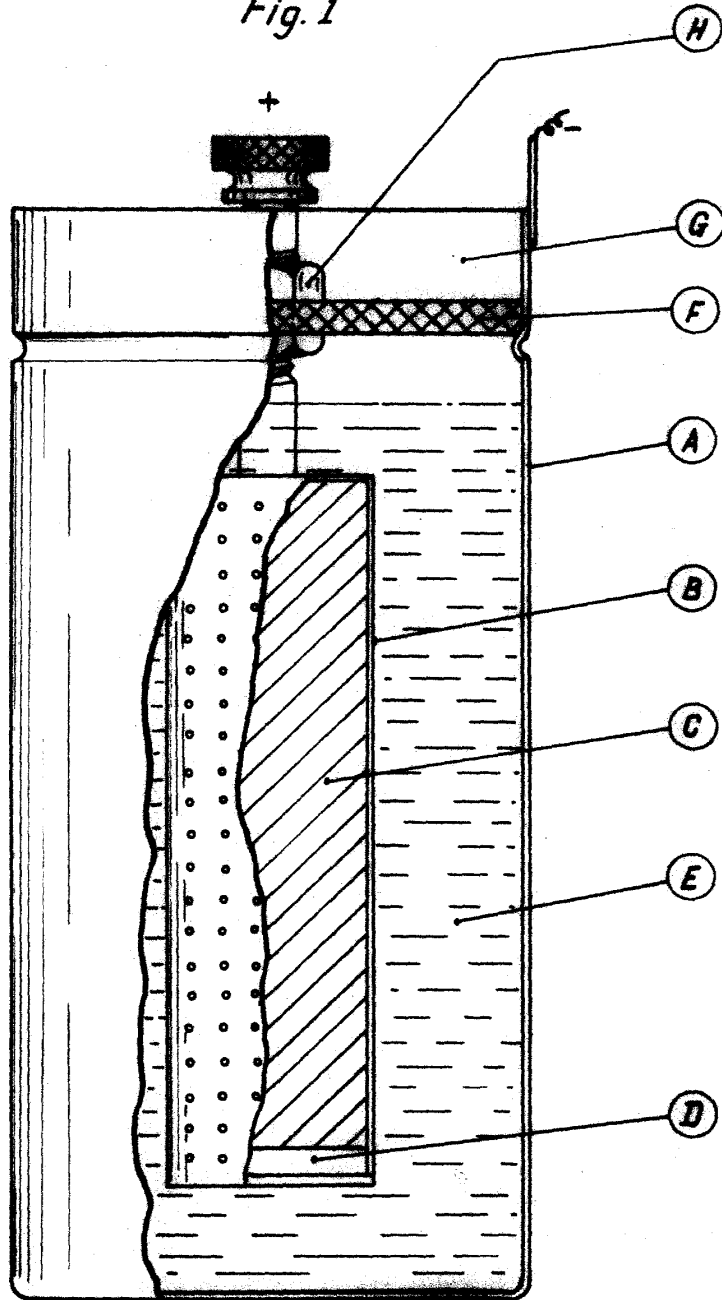
RICARDO SALCEDO GUMUCIO.

P.A.



167246

Fig. 1



Escala variable.

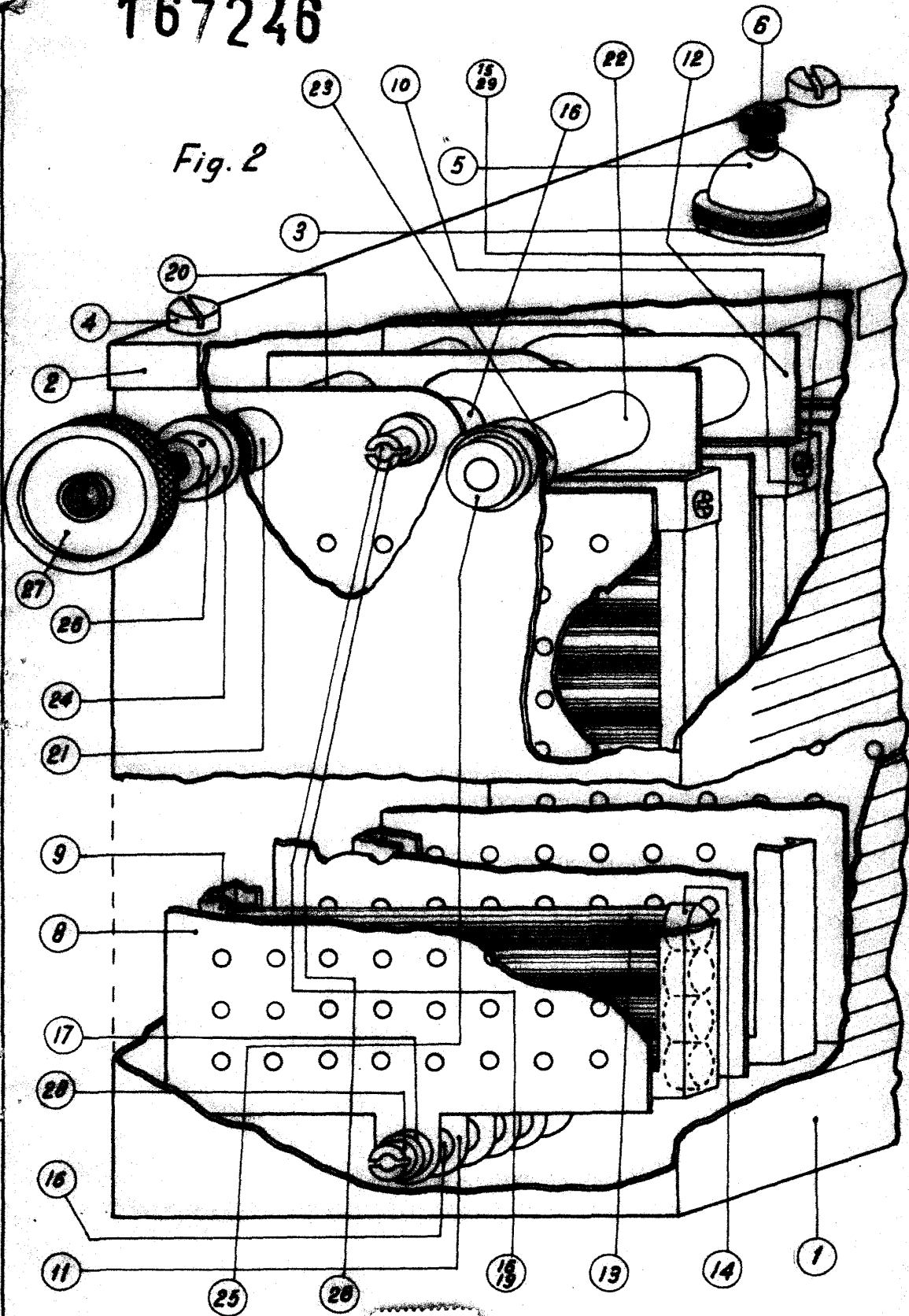


Madrid, 16 de agosto de 1944

*S. González*

167246

Fig. 2



Escala variable.



Madrid, 16 de agosto de 1.934

*C. González*