

IV.

C. BABUSCI, L.D. 2-2-2-3.

16



341241

341241

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N
=====

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad norteamericana - domiciliada en 195 Broadway, NEW YORK (EE.UU.),

por :

"Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido".

-----:oOo:-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a baterías de acumuladores de plomo y ácido, y más concretamente, a una pila totalmente nueva, que fifiere bastante de las baterías comerciales conocidas.

Las baterías de acumuladores del tipo plomo-ácido se han construido tradicionalmente en forma de hexaedro regular ó de caja, con



placas rectangulares verticalmente dispuestas. Este diseño es atractivo bajo diversos aspectos, y las placas planas son convenientes por lo que atañe a la fabricación. Las placas verticales son ideales para que los gases formados sobre ellas puedan escapar en burbujas de la región activa de la batería.

Dadas estas ventajas, y la ausencia de inconvenientes notorios, hasta ahora no ha habido motivos fundados para pensar en cambios de diseño. Sin embargo, recientes estudios sobre los mecanismos del fallo de baterías comerciales de plomo-ácido han inducido a reconsiderar el acierto de este diseño, con el resultado de una configuración de batería y detalles anexos que constituyen cambios radicales frente a la caja clásica y la placa rectangular.

Una aplicación importante de las baterías comerciales de plomo-ácido es la reserva de energía en instalaciones telefónicas, lo que representa una inversión de varios cientos de millones de dólares. Esas pilas funcionan según el sistema característico tampón, es decir, se mantienen a plena carga por la acción de la línea, que mantiene la batería a una sobretensión de varios cientos de milivoltios. En tal sistema tampón, donde se requiere energía en raras ocasiones, la pervivencia de las baterías es bastante mayor que en las que se emplean para la energía principal y que funcionan en un ciclo, regular. Las baterías destinadas a este fin deben tener una vida útil muy superior a diez años.

Sin embargo, recientes observaciones de los fallos de las baterías indican que no se logran hasta ahora las pervivencias esperadas. Un estudio detenido del mecanismo de tales fallos prematuros ha revelado que muchos de ellos pueden atribuirse a la configuración física del receptáculo de la batería, y en particular de las placas.

Las causas predominantes de los fallos de las pilas de plomo-ácido de diseño corriente en servicio tampón ó compensador provienen del excesivo crecimiento del conjunto de las rejillas al envejecer. Las



rejillas ó placas positivas y sus soportes se dilatan, en parte por formación electrolítica de una especie insoluble de óxido de plomo en ellas. Finalmente, la placa se deforma tanto, que sus nervios ya no retienen el material activo, y éste se desprende de la placa, reduciendo así la capacidad de carga de la pila.

Al estudiar cómo crece la placa positiva, se ha comprobado que la construcción rectangular de la placa no conviene bajo este aspecto. Las tensiones que se producen en las porciones internas de la misma irradian hacia los bordes, pero como el extremo es rectangular, tales tensiones no son uniformes. Además, en la forma corriente de placa, es poca la solidez estructural que ella misma proporciona para contrarrestar los efectos de estas tensiones. En consecuencia, la placa se deforma fácilmente al envejecer, y lo hace de un modo imprevisible. Puede encorvarse, acortándose a través de los espaciadores; las esquinas tienden con frecuencia a separarse, por la concentración de tensiones en ellas, y en casos extremos, el recipiente de la batería se puede romper por la tensión de los elementos que crecen. El cierre entre los bornes de conexión y la tapa del receptáculo es especialmente vulnerable, pues la corrosión del conjunto de las placas fuerza los bornes.

La revisión del diseño rectangular de las placas, en vista de estos fallos de las baterías, permitió apreciar que tal diseño no conviene. En particular, la distribución de la corriente, es decir, el suministro y la toma de corriente de las placas distan mucho de ser uniformes. En la configuración usual de las pilas, se dispone una lengüeta conductora en una esquina superior de cada placa. Se apreciará que el recorrido de la corriente hasta el material activo del ángulo inferior de la placa tiene que ser mucho más largo que a las regiones más próximas a la lengüeta colectora. Este factor puede no ser importante en una batería nueva ó en buen estado, si se emplea con cargas moderadas, pues de ordinario es insignificante esta diferencia de resistencias re-



lativas de los trayectos eléctricos. Sin embargo, en baterías destinadas a un uso prolongado, con probable crecimiento de la placa, ó cuando la pila se descarga con rapidez, tales diferencias de resistencia relativa de los trayectos eléctricos por la superficie de la placa pueden hacerse apreciables, con el resultado de un aprovechamiento ineficaz del material activo en todas las regiones de la placa. Esto puede traducirse en una reducción significativa de la capacidad de la pila.

Algunos de estos problemas, y otros además, se resuelven, en parte al menos, por el diseño de batería del presente invento. En esta nueva configuración, las rejillas ó placas se hacen esencialmente circulares, y no rectangulares, y se apilan de un modo nuevo, para formar una batería cilíndrica. Las placas positivas, susceptibles de crecimiento excesivo al envejecer, tienen un fuerte anillo periférico de sujeción, que contrarresta las tensiones derivadas de la corrosión de la placa. La construcción de la pila, encaminada a dar fuerza física a las placas, se considera como un diseño original de batería. Para que se desprendan los gases de la superficie de las placas, éstas se inclinan hacia el centro de la pila, ó en sentido contrario. Estas dos alternativas se consideran equivalentes en lo esencial. Los elementos radiales de la placa se pueden extender en línea recta, ó de manera que, al crecer, lo hagan de modo previsible y favorable. En este último caso, los elementos radiales se hacen arqueados, para que los esfuerzos dirigidos hacia fuera tiendan a aumentar su curvatura, ejerciendo así un mínimo esfuerzo de extensión sobre el anillo de sujeción que forma el extremo de fuera de la placa. En contraste con la mala distribución de la corriente observada en el conjunto rectangular usual de placas, el suministro y la toma de corriente por toda la periferia de la placa de este invento producen una distribución uniforme por la superficie de la placa, con lo que se utiliza eficazmente todo el material activo. Otros detalles de construcción que sirven también de base al invento se



apreciarán por la siguiente descripción más extensa, referida a los dibujos anexos, en los cuales indican :

La figura 1, una perspectiva, ampliamente cortada, de un acumulador construido según el invento;

5 La figura 2A, una perspectiva en planta de una forma de placa conforme al invento; y

La figura 2B, una perspectiva de otra forma de placa según el invento.

La figura 1 muestra el nuevo diseño de batería en una perspectiva de frente, cortada en gran parte para mostrar los detalles de las placas, y en particular su apilamiento. El recipiente -10- es de material ordinario, pero de forma cilíndrica, para acomodar la pila de placas circulares. La tapa -11- del recipiente se expone cortada en parte y presenta tres aberturas. El reborde -12- limita una abertura para el bome negativo -13-, y el rebordé -14- rodea la abertura para el bome positivo -15-. Los rebordes -12- y -14- comprenden porciones -16- y -17-, que sobresalen por debajo de la tapa -11- y sirven de asiento para los bornes -13- y -15-. Éstos comprenden varios anillos -18- en O, destinados a alinear verticalmente los bornes y restringir su movimiento lateral. Los anillos en O constituyen además un cierre secundario para el bome, en caso de fallar el primario, y se prefieren por ello de un material resistente al ácido, como neopreno. Los cierres primarios son tubos flexibles -19- y -20-, y deben ser de material resistente a los ácidos. En una forma de realización preferida, estos cierres se hacen con manguitos preformados resistentes a los ácidos, contraíbles por calor, con fuelle, según se indica, para permitir el movimiento relativo entre los bornes y la tapa. En algunos casos, el material puede ser suficientemente elástico para hacer innecesario el fuelle preformado. El manguito puede tener un forro de sustancia adherible por calor, a fin de aplicar fácilmente un cierre térmico a los bornes y la

10

15

20

25

30



tapa durante la fabricación. Son materiales resistentes a los ácidos adecuados para los cierres -19- y -20- neopreno, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo (CPV) y teflón. Este diseño de cierre, que permite el movimiento relativo entre los bornes de conexión y la
5 tapa de la pila, constituye en gran parte una precaución contra condiciones inusitadas de crecimiento ó usos no corrientes, que sometan la pila a choques frecuentes y rudos, como en equipos móviles. Como la construcción básica de la pila reduce al mínimo el crecimiento del conjunto de las placas, sirven en general cierres ordinarios para los bornes.

10 La abertura remanente en el conjunto de la tapa está rodeada de un reborde cilíndrico vertical -21-, que aloja un embudo de llenado -22- que sirve a la vez de descargador y orificio de hidrógeno. La zona superior -23- del embudo es microporosa, lo cual permite evacuar y dispersar rápidamente el hidrógeno del interior de la pila, y evitar
15 que este gas se encienda a causa de llamas ó chispas producidas fuera de la misma. El embudo es generalmente rígido, y se hace de polietileno, polipropileno, teflón, cerámica, loza u otro material similar, resistente a los ácidos y microporoso.

El conjunto se compone de placas positivas -43- y negativas
20 -35-, apiladas alternativamente en columna, con intervalos. La placa de base -30- soporta la pila, y presenta una rampa que sube hacia el centro de la pila. Esta inclinación es común a todas las rejillas apiladas, como se ve en la figura 1. El elemento más bajo de la pila es una placa negativa -35-, que comprende una rejilla -31- representada
25 en la porción recortada de esa figura, y cónica en general. La rejilla -31- está provista de un cerco aislante -32- de material resistente a los ácidos, como neopreno ó caucho que rodea su borde externo. El cerco es más grueso que la rejilla, a fin de mantener en aislamiento eléctrico las zonas externas de las placas contiguas. Este cerco -32-
30 sirve también para evitar el enmohecimiento ó la vegetación dendrítica

341241¹⁸



en el borde de la placa. La parte más interna de la rejilla -31- se moldea formando un cubo -33- que encaja y se apoya en la placa negativa inferior inmediata. El borde superior del cubo tiene un bisel interno, para recibir el cubo de otra placa negativa, según se indica.

5 Las restantes placas negativas -35- son de igual configuración, y sólo algunas están numeradas. Como se apreciará, las placas negativas se hallan sostenidas y alineadas en gran parte por los cubos, pero las sustenta además en toda su extensión el apilamiento. Así se consigue y mantiene también una compresión favorable de las placas por toda su superficie.

10

Las placas positivas -43- están apiladas de manera análoga, pero unidas y ampliamente sostenidas por la periferia de la pila. Cada placa positiva comprende una rejilla -40- con un grueso reborde externo -41- que rodea su periferia y actúa como anillo de sujeción opuesto al crecimiento, y como soporte de las placas apiladas. El borde de un anillo interno concéntrico de la rejilla -40- lleva un cerco aislante -42-.

15

Las demás placas positivas -43- son de construcción idéntica, y sólo algunas están numeradas.

La disposición para unir el conjunto de placas a los bornes electródicos -13- y -15- se expone claramente en la figura 1. El borne negativo -13- se asienta dentro del cubo de la placa negativa -35- más alta, y el borne positivo -15- está soldado ó fijado de otro modo al cerco periférico superior de la placa positiva de encima.

20

Aunque las placas respectivas están apiladas en contacto eléctrico mutuo, usualmente se prefiere establecer un contacto más positivo. Esto se consigue de ordinario soldando entre sí las respectivas placas por sus puntos de contacto. Sin embargo, resulta inconveniente y costoso soldarlas, porque la abertura central del borne suele ser bastante pequeña para hacer difícil esa operación. Otro aspecto del invento comprende el método para unir eléctricamente las placas negativas

25

30



5 apiladas -35-. Terminado el montaje, se vierte en la región hueca cen-
tral del borne plomo derretido, ó una aleación que funda a no más de
100° por encima del punto de fusión de la placa. Como se ve en la fi-
gura 1, el borne negativo -13- y los cubos -33- se hace inicialmente
5 con un orificio -24-. El material fundido se vierte a través de este
orificio hasta un nivel superior al punto en que se unen el borne y la
rejilla negativa más alta. Así se consigue que, al contraerse el ma-
terial fundido por enfriamiento, no lo haga por debajo de una región
esencial de ligadura. El terminal de contacto -25-, que comprende el
10 extremo del borne, se puede atornillar en el agujero -24-, ó fijar por
otro medio apropiado. Al endurecerse, queda lograda la conexión eléc-
trica que interesa entre las placas negativas y el borne negativo. Al-
ternativamente, se puede insertar en la sección central hueca del con-
junto apilado un manguito ó un soldante muy fusible, y soldar calentando
15 todo el conjunto ó sólo dicha región central. También es posible
revestir previamente el cubo -33- de cada placa negativa, por inmersión
u otro medio, de un material electroconductor soldable por calor, que
puede ser asimismo un soldante de plomo muy fusible. Las uniones se
hacen calentando la pila de placas despues de montada. En algunos ca-
20 sos, el material de unión puede ser epoxirresina u otro adhesivo no
conductor. Las placas positivas se pueden unir por estos mismos métodos.

25 El separador -50- entre cada dos placas es ordinariamente mol-
deado, de material corriente, como caucho microporoso con una ó varias
capas de fibra de vidrio. Los separadores útiles para este invento son
corrientes y muy conocidos en el ramo, y no forman parte esencial del
mismo.

30 Los entendidos en la materia concebirán fácilmente diversas
alternativas del apilamiento de las placas, y en particular de los de-
talles de las uniones entre las negativas. Estos detalles se exponen
sólo como ejemplo, aunque en algunos casos constituyen formas preferi-



341241

das de realización.

Los pormenores del diseño de las placas se exponen en las figuras 2A y 2B. La figura 2A es una perspectiva de una placa negativa -35- que muestra una forma alternativa de disposición de sus elementos radiales. La rejilla -31- y el cubo -33- se vacían ó estampan normalmente en una pieza, de plomo ó aleación de plomo. El dibujo de los nervios radiales de la rejilla -31- puede variarse como se quiera, sin ninguna rigurosidad en este particular aspecto de los mismos. El cerco aislante -32- y el cubo -33-, ya descritos con referencia a la figura 1, se exponen más claramente.

La figura 2B es una perspectiva de otra forma de construcción de placa, especialmente diseñada para una placa positiva -43-. Como ya se ha indicado, esta placa es susceptible de corrosión, y puede dilatarse por envejecimiento. En consecuencia, la placa positiva se hace circular, con un anillo periférico de sujeción -41- para darle solidez y resistir las tensiones. A fin de definir esta estructura original de un modo preferido, el anillo periférico debe tener un espesor no menor del doble del de los elementos radiales de la rejilla. En la figura 2B se expone la placa positiva -43- con la rejilla -40-, el anillo periférico grueso de sujeción -41- y el cerco aislante -42-. Los elementos radiales de la rejilla -40- se han diseñado especialmente para que al dilatarse la placa y producirse en consecuencia tensiones en ellos, se curven simplemente algo más, y ejerzan en consecuencia un esfuerzo algo menor que el de una rejilla con miembros radiales rectos. Además, la distorsión de los elementos radiales es favorable, porque todos ellos se deforman en una misma dirección y de igual modo, lo que reduce su tendencia a unirse ó contraerse como en las placas rectangulares planas. Al dilatarse estos elementos, siguen ejerciendo presión sobre las pastillas de pasta retenidas en los huecos de la rejilla. Tampoco esto es factible con los diseños típicos de placas acostumbrados.



Como ya se ha indicado, la superficie de la placa debe estar inclinada, aunque no se considera esencial que lo esté hacia el centro de la pila ó en dirección contraria. Su ángulo con la horizontal es discrecional; debe ser suficientemente grande para favorecer la disipación de los gases que se forman en las superficies de las placas durante el funcionamiento; pero bajo el aspecto estructural, convienen ángulos pequeños, y se estima adecuado un margen de 10° a 40°. Con ciertas modificaciones ligeras de construcción, particularmente en la disposición de aireación, la pila se puede utilizar con las placas yuxtapuestas en una hilera horizontal, y en este caso pueden ser planas. Este modo de funcionamiento se considera como equivalente del apilamiento vertical descrito aquí con detalle.

Las placas se empastan de un modo corriente, y tanto la pasta empleada como el método de aplicarla son ajenos al invento. Un empaste típico se describe en "Storage Batteries", 4ª ed., por G.W.Vinal, páginas 30s, John Wiley & Sons, Inc. Para facilitar la eliminación de gases, pueden dejarse espacios a través de cada placa, alineados casi verticalmente con las placas contiguas de la pila, a fin de formar un conducto de gas desde la placa más baja hasta la superficie de encima de la placa más alta y la salida de gases. Con la disposición de la figura 1, los orificios de salida de gases estarían en el centro de la pila; dan buen resultado cuatro orificios equidistantes alrededor de la periferia interna, pero pueden disponerse en mayor número. Si las placas están inclinadas en la dirección opuesta, los orificios citados se dispondrán en torno de la periferia de la pila.

Tampoco es rigurosa la composición de los elementos de las placas. La configuración de las placas positivas según el invento, que constituye un elemento sólido, permite utilizar plomo puro como material. Sin embargo, como el plomo es muy blando, se obtiene una placa más fuerte con una aleación de plomo con menos de 0,1 % de calcio.

34124118



Esta aleación es más dura que el plomo, pero más difícil de vaciar que el plomo puro ó el material corriente de placas, que es una aleación de plomo con 3 % a 12 % de antimonio. Este material es también útil para las placas del invento.

5 El electrólito usado es una solución usual de ácido sulfúrico en agua. Composiciones electrolíticas útiles para este invento se describen en "Storage Batteries", 4ª ed., por G.W.Vinal, págs. 103s., John Wiley & Sons, Inc.

10 Aunque la descripción que antecede puntualiza detalles, algunos de éstos no son esenciales del invento en sus aspectos más amplios.

Los entendidos en la materia encontrarán evidentes diversas modificaciones y ampliaciones del invento. Todas las que se basen en las enseñanzas que implican adelanto en el ramo, se consideran desde luego comprendidas en el espíritu y alcance del invento.

15

N O T A
=====

Se reivindica como objeto de la presente patente :

20 1. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido, caracterizados por dar a las placas una estructura cónica con un anillo periférico de sujeción ajustado al contorno de la base del cono y otro anillo concéntrico interno que define una abertura circular en el ápice del cono; varios nervios radiales que salen del segundo anillo y unen éste al externo de sujeción y varios anillos concéntricos espaciados
25 entre el interno y el periférico, para unir los nervios entre sí.

2. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos radiales de las placas describen un arco desde el anillo concéntrico interno hasta el anillo periférico de sujeción.

30

3. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido



según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados por hacer las placas de una aleación de plomo y antimonio con 3 a 12 % de antimonio.

4. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados por hacer las placas de una aleación de plomo y calcio con menos de 0,1 % de calcio.

5. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido provistos de placas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y que comprenden un receptáculo cilíndrico y una tapa con no menos de tres aberturas; un conjunto de placas alternativamente positivas y negativas; medios de aislamiento para mantener cada placa positiva eléctricamente aislada de cada una de las negativas; un borne positivo que conecta las placas positivas del conjunto y atraviesa la tapa del receptáculo; un borne negativo conectado a las placas negativas, y que atraviesa la citada tapa; y un respiradero en ésta para la salida de los gases del interior de la pila a la atmósfera; caracterizados por la estructura y la disposición cooperante del conjunto de placas, que comprende una pluralidad de placas positivas de forma cónica esencialmente idéntica, cuya estructura consta de un anillo periférico de sujeción para impedir su distensión radial, en coincidencia con el contorno de la base del cono; presentando cada placa una abertura central esencialmente circular en el vértice del cono, que determina un anillo concéntrico interno; cuyas placas están apiladas verticalmente, cada una sustentada por la inmediata inferior por el citado anillo periférico, y en contacto eléctrico con ella; una pluralidad de placas negativas de forma cónica esencialmente idéntica, con un ángulo de inclinación similar al de las positivas, y con un cubo situado en el vértice del cono de cada una de las placas negativas; las cuales se hallan alineadas verticalmente, cada una sustentada por la inmediata inferior y en contacto eléctrico con el cubo de la misma; de manera que en la citada pila de placas, la porción periférica del cono de cada placa negativa alterna con la por-



ción interna del anillo concéntrico de cada placa positiva, de modo que este anillo concéntrico rodea el cubo de la placa negativa y está concéntricamente separado del mismo.

5 6. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según la reivindicación 5, caracterizados porque el cubo de cada placa negativa tiene un agujero axial, por lo que, al apilarlas verticalmente, se forma un conducto vertical por el eje del conjunto de placas.

10 7. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizados porque los cubos de las placas negativas están conectados eléctricamente entre sí por una masa continua de un material fusible electroconductor alojado en el conducto axial.

15 8. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según las reivindicaciones 5, 6 ó 7, caracterizados porque al menos algunas placas son de una aleación de plomo y calcio con menos de 0,1 % de calcio.

20 9. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según cualquiera de las reivindicaciones 5, 6, 7 u 8, caracterizados porque al menos algunas de las placas son de una aleación de plomo y antimonio con 3 a 12 % de antimonio.

25 10. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido según cualquiera de las reivindicaciones 5, 6, 7, 8 ó 9, caracterizados porque la tapa del receptáculo comprende un reborde inferior alrededor de cada abertura atravesada por los bornes eléctricos, y comprende medios de cierre para establecer un cierre a prueba de gas entre cada borne eléctrico y su reborde asociado, el cual se compone de un material elástico resistente a los ácidos, unido al reborde y al borne, y con elasticidad suficiente para que el borne se pueda mover algo respecto a la tapa.

30 11. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido

341241

16

MAYO



según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizados por disponer un respiradero que consiste en un reborde cilíndrico hermético, que sube desde la tapa de la pila, y un embudo microporoso de llenado, permeable a los gases, unido herméticamente por dentro al reborde, y que atraviesa la tapa para terminar en la parte alta del interior de la pila, por encima de la placa de encima; de modo que el respiradero funciona también como embudo de llenado de electrólito a la pila, y como cortallamas, para impedir que se encienda el hidrógeno acumulado dentro de la pila a causa de una chispa ó llama exterior.

10 12. - Perfeccionamientos en los acumuladores de plomo y ácido.
Esta memoria consta de catorce páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA,

16 MAYO 1957

P. A.

JOAQUIN BOLIBAR

341216

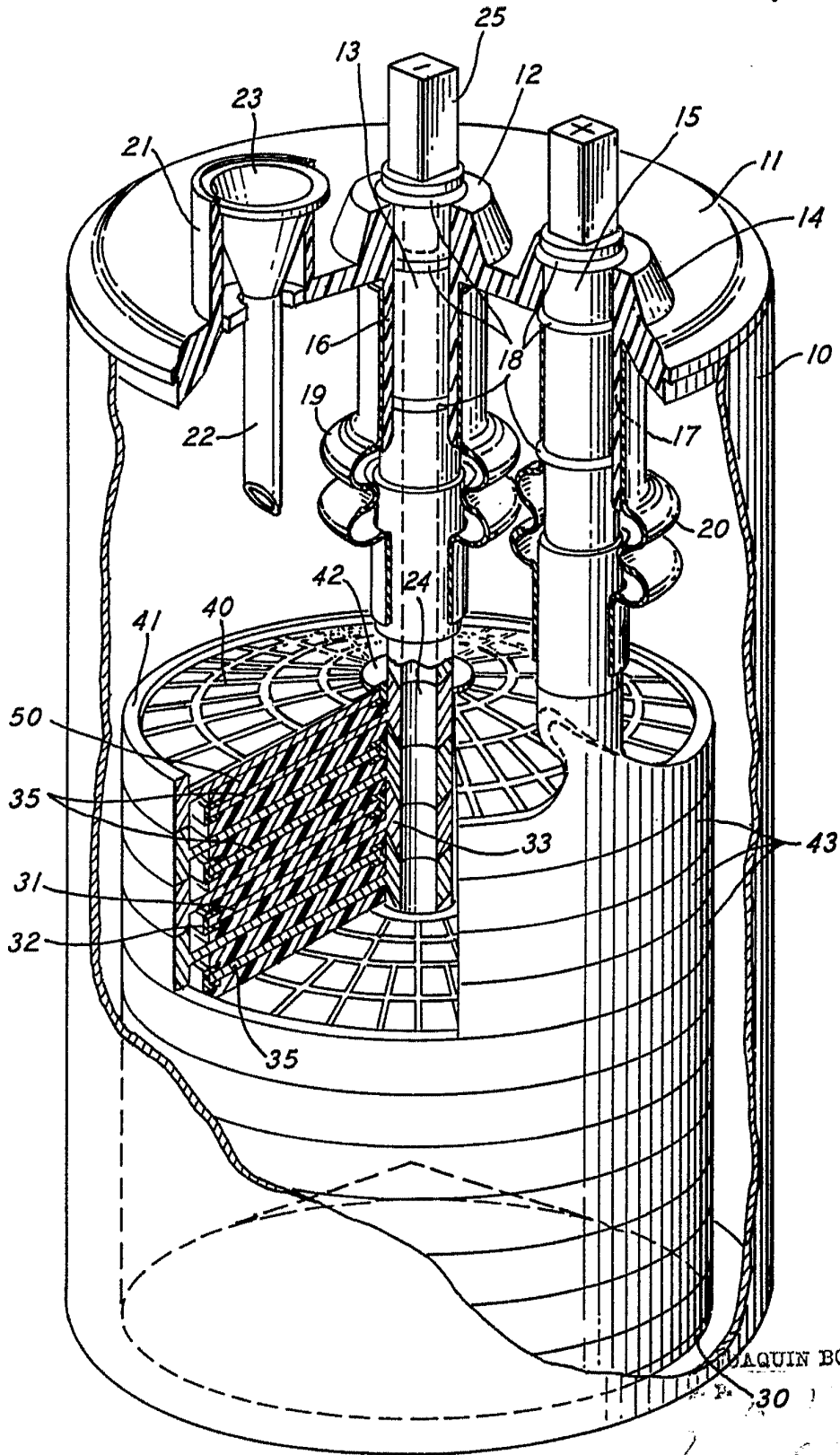
WESTERN ELECTRIC CO., INC.

2 HOJAS HOJA 1

3abuser LD 2-2-23

FIG. 1

16 MAYO



MAQUIN BOLIBA?

30

341216

WESTERN ELECTRIC CO., INC.

2 HOJAS HOJA 2

BRUSCI LD. 2223



16 MAYO 1907

FIG. 2A

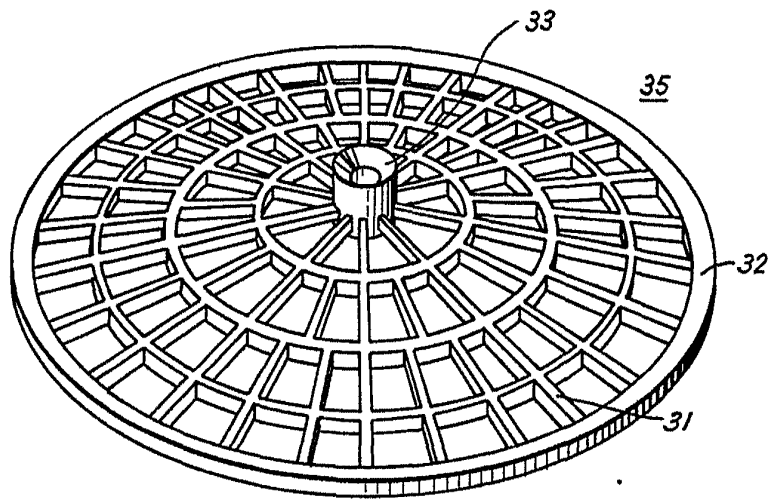
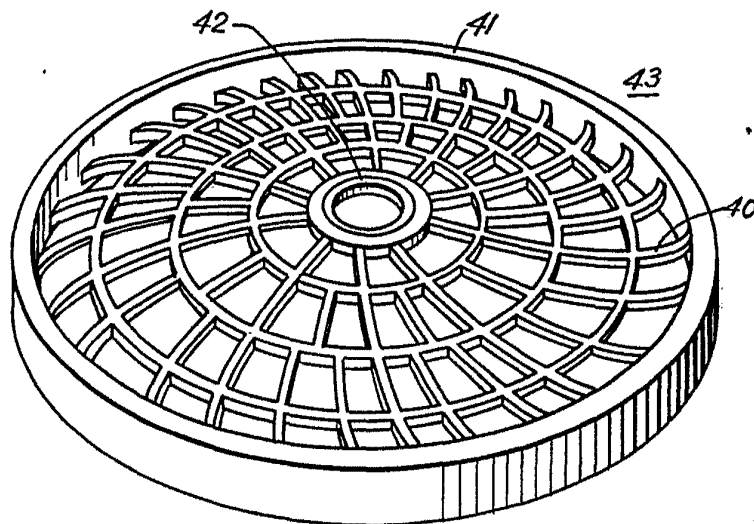


FIG. 2B



JOAQUIN BOLIBAR
P. X.