

# CENTRAL ELECTRICA IONICA

## OBJETO DE LA INVENCIÓN

La central eléctrica Iónica es una instalación modular enlazable sin limitación de potencia eléctrica donde se provocan reacciones iónicas para generar energía eléctrica con elementos básicos como es el agua ( $H_2O$ ) + el cloruro de sodio disuelto ( $NaCl$ ), tal y como se encuentra en los mares y océanos en estado natural.

A esta solución líquida que actúa como combustible generador de energía limpia se le pueden añadir además del cloruro de sodio que es la base principal otros electrolitos para mejorar el rendimiento.

## ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

En generación eléctrica y acumulación conocemos las energías generadas por:

- Las pilas y acumuladores actúan con procesos tipo redox, oxidación-reducción.

Una batería es esencialmente una lata llena de químicos que producen electrones. Las reacciones químicas son capaces de producir electrones y este fenómeno es llamado reacción electroquímica que acaba una vez se han agotado las reacciones químicas posibles, por lo que la vida útil del elemento acaba, contaminando el medio si es abandonado o siendo necesario un reciclado para evitar dicho efecto.

Si se examina una batería, esta tiene dos terminales. Una terminal está marcada (+) positivo mientras la otra está marcada (-) negativo. En una AA, o C (baterías más comunes) los extremos son los terminales. En una batería de auto existen dos grandes tubos que actúan de terminales. Las más comunes son:

-Baterías de Cinc, también conocidas como baterías estándar de carbón. La química de cinc-carbón es utilizada en cualquier batería AA, o afín. Los electrodos son de cinc y carbón, con una unión ácida entre ellas como electrolito.

-Baterías alcalinas. Los electrodos son de cinc y óxido de manganeso con un electrolito alcalino.

-Batería de níquel-cadmio. Utiliza el hidróxido de níquel y electrodos de cadmio con hidróxido de potasio como electrolito. Es recargable.

-Hidruro de níquel-metal. Recargable. Reemplazó rápido al níquel-cadmio porque no sufre de los problemas que tiene la anterior.

-Ion-litio. Recargable. Muy buen porcentaje de desempeño, se utiliza en los últimos PC's portátiles y teléfonos celulares.

-Plata-cinc. Utilizada en aplicaciones aeronáuticas porque el porcentaje de desempeño es bueno.

-Pilas de agua de mar. Utilizada en los chalecos salvavidas, radiobalizas y otras aplicaciones donde se requiere una pequeña cantidad de energía durante un tiempo

limitado y donde no se pueden usar electrolitos por razones de caducidad. Son unos pequeños elementos compuesto por dos metales con distinto par galvánico conectados a una lámpara o una radiobaliza de bajo consumo eléctrico, que no van herméticamente ubicados dentro de una celda hermética para que al entrar en contacto con el mar, se produzca una reacción electroquímica que se mantiene estable durante un corto plazo mientras el elemento esté sumergido en aguas vivas, es decir, en agua de mar donde la corriente marina renueve el agua y el nivel de oxígeno disuelto entre los dos electrodos.

- Generadores eléctricos térmicos por combustión de combustibles fósiles

- Centrales Eléctricas alimentadas por elementos radioactivos.

- Energías renovables:

Las energías renovables son aquellas energías que utilizan una fuente energética o combustible que se considera inagotable o que se puede regenerar al mismo ritmo al que se consume.

La clasificación de las energías renovables depende de los recursos naturales que se aprovechan.

Energía solar.

Distinguimos dos formas de aprovechamiento de la energía solar: energía solar térmica y energía solar fotovoltaica

El aprovechamiento de la energía solar térmica consiste en utilizar la energía térmica obtenida a través de la radiación del sol para calentar un fluido que, en función de su temperatura, se emplea para producir agua caliente e incluso vapor.

El aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica se realiza a través de la transformación directa de la energía solar en energía eléctrica mediante el llamado efecto fotovoltaico. Esta transformación se lleva a cabo mediante "células solares" que están fabricadas con materiales semiconductores (por ejemplo, silicio) que generan electricidad cuando incide sobre ellos la radiación solar.

Energía eólica.

Los sistemas de energía eólicos utilizan la energía cinética contenida en el viento para producir electricidad mediante los denominados aerogeneradores. Existen dos tipos de instalaciones eólicas:

- Aisladas, para generar energía eléctrica en lugares remotos para auto-consumo. Es muy común que estas instalaciones vayan combinadas con paneles fotovoltaicos.
- Parques eólicos, formados por un conjunto de aerogeneradores, para vender la energía eléctrica generada a la red.

El desarrollo tecnológico actual, así como un mayor conocimiento de las condiciones del viento en las distintas zonas, está permitiendo la implantación de parques eólicos conectados a la red eléctrica en numerosas regiones de todo el mundo.

Energía minihidráulica.

El aprovechamiento de la energía potencial del agua procedente de un salto para producir energía eléctrica es lo que se conoce como Energía Hidráulica. El agua mueve una turbina cuyo movimiento de rotación es transferido mediante un eje a un generador de electricidad. Se considera que este tipo de energía es renovable cuando la potencia es inferior a 10 MW (Energía Minihidráulica).

Existen fundamentalmente dos tipos de centrales hidroeléctricas:

- Centrales de agua fluyente: Aquellas que captan una parte del caudal circulante por un río y lo conducen a la central para ser turbinado y generar energía eléctrica. Después, este caudal es devuelto al cauce del río.
- Centrales a pie de presa: Aquellas situadas aguas abajo de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros fines como abastecimiento de agua a poblaciones o riegos. Tienen la ventaja de almacenar la energía (el agua) y poder emplearla en los momentos en los que más se necesite.

Energía de la biomasa.

La biomasa es una fuente de energía basada en el aprovechamiento de materias orgánicas de origen vegetal o animal, incluyendo los productos y subproductos resultantes de su transformación. Bajo la denominación de biomasa se recogen materiales energéticos de muy diversas clases: residuos forestales, residuos agrícolas leñosos y herbáceos, residuos de procesos industriales diversos, cultivos energéticos, materiales orgánicos contenidos en los residuos sólidos urbanos, biogás procedente de residuos ganaderos o de residuos biodegradables de instalaciones industriales, de la depuración de aguas residuales urbanas o de vertedero, etc. Pueden también incluirse bajo la denominación de biomasa, los biocombustibles, que tienen su principal aplicación en el transporte.

Las aplicaciones de la biomasa se pueden englobar en dos grupos:

- Aplicaciones domésticas e industriales que funcionan mediante la combustión directa de la biomasa.
- Aplicaciones vinculadas a la aparición de nuevos recursos y nuevas técnicas de transformación, como la gasificación y la pirolisis de la biomasa.

Energía mareomotriz y de las olas.

Los mares y los océanos son inmensos colectores solares de los cuales se puede extraer energía de orígenes diversos (oleaje, mareas y gradientes térmicos).

La energía liberada por el agua de mar en sus movimientos de ascenso y descenso de las mareas (flujo y reflujo) se aprovecha en las centrales mareomotrices, haciendo pasar el agua a través de turbinas hidráulicas.

La energía de las olas es producida por los vientos y resulta muy irregular. Esto ha llevado a multitud de tipos de máquinas para su aprovechamiento.

Por último, la conversión de energía térmica oceánica es un método de convertir en energía útil la diferencia de temperatura entre el agua de la superficie y el agua que se encuentra a 100 m de profundidad. Para el aprovechamiento es suficiente una diferencia de 20 °C. Las ventajas de esta fuente de energía se asocian a que es un salto térmico permanente y benigno desde el punto de vista medioambiental.

Energía geotérmica.

La energía geotérmica es la manifestación de la energía térmica acumulada en rocas o aguas que se encuentran a elevada temperatura en el interior de la tierra.

Para el aprovechamiento en zonas con condiciones térmicas especiales, por ejemplo las zonas volcánicas, se hace circular en ellas un fluido que transporta hasta la superficie la energía calorífica en forma de calor acumulado en las zonas calientes.

La energía generada en función de su temperatura (alta, media o baja) es aprovechada, bien para producir energía eléctrica, o bien para el calentamiento de agua y calefacción.

La energía geotérmica tiene la principal ventaja de que su impacto ambiental es mínimo, y tiene rendimientos que le permiten competir con el petróleo. Pero sus principales desventajas son que requieren de grandes inversiones y que los campos geotérmicos son relativamente escasos y muchas veces se ubican en zonas desfavorables.

## EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El funcionamiento de la central eléctrica Iónica se basa en la utilización de dos elementos situados dentro de una celda para la generación eléctrica siendo al menos el ánodo metálico, estando ambos sumergidos en el mismo electrolito sin membranas que separen dichos elementos, actuando uno de los elementos sumergidos como extremo activo o anódico y el otro como extremo noble o catódico.

La presencia simultánea de agua (electrolito) y oxígeno (oxidante) hacen prácticamente inevitable la corrosión electroquímica.

La disolución en agua de la sal ( $\text{NaCl}$ ), produce partículas llamadas Iones con carga positiva ( $\text{Na}^+$ ) y negativas ( $\text{Cl}^-$ ) que en contacto con los metales se transforman en electrones, produciendo la corriente eléctrica.

Dichas partículas se distribuyen entre las moléculas de agua, que situamos en un sistema de celdas similares a las galvánicas, que producen la energía eléctrica por el efecto reducción en el cátodo y oxidación en el ánodo, pero difiere de las celdas galvánicas convencionales en que ambos ( ánodo y cátodo) comparten sumergidos la misma solución en los porcentajes de agua (963 por mil ), cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) (35 por mil ) pudiéndose realizar la aportación de oxígeno al electrolito mediante difusor de aire para enriquecerlo en oxígeno , siendo esto suficiente para obtener una corriente rentable, pudiéndose potenciar la intensidad y el voltaje añadiendo al electrolito moléculas oxidativas presentes en otros compuestos químicos en proporciones muy bajas, en torno al 2 por mil.

El problema resuelto en esta invención es la corrección de la conducta de Tafel debido a que el agua salada es un potente electrolito. Por ello, cuando dos metales diferentes, que tienen, por lo tanto reactividades diferentes, son sumergidos en una misma solución conductora a la cual llamamos electrolito y son conectados eléctricamente entre sí, tendremos un flujo de electrones del metal más activo o anódico hacia el metal más noble o catódico, dejando al material anódico con una deficiencia de electrones. El ánodo está compuesto por un metal activo y el cátodo por un metal noble. En el electrodo negativo (ánodo) es donde tiene lugar la corrosión. Dicha corrosión tiende a proteger el proceso oxidativo del ánodo y en consecuencia cae la producción eléctrica.

Si entendemos que para la obtención de los metales en estado puro, debemos recurrir a su separación a partir de sus minerales, lo cual supone un gran aporte energético y es necesario que el metal absorba y almacene una determinada cantidad de energía, por lo que esa energía le permitirá el posterior regreso a su estado original a través de un proceso de oxidación.

Como está señalado en la descripción del dibujo en el interior de la celda generadora de electricidad se encuentra un ánodo de sacrificio de un metal cuya energía va a ser recuperada a través de la corrosión que se va a producir en el interior de dicha celda de forma controlada produciéndose lentamente la disolución del ánodo.

Existen conductas que disminuyen considerablemente dicha corrosión y en consecuencia la producción eléctrica haciendo inviable explotar esta energía sin corregir dicha conducta.

Mediante la técnica desarrollada y aplicada en esta invención, dichas conductas han sido corregidas de forma efectiva resolviendo el problema cuya solución permite una generación eléctrica óptima.

Para que se produzca dicha corrosión de forma constante y sin caídas en la producción de la corriente eléctrica, esta invención potencia en circuito cerrado la cinética en el interior de la celda generadora creando las condiciones óptimas para que el proceso electroquímico reúna y renueve todos los elementos necesarios del electrolito en el interior de la celda para mantener constante el proceso electroquímico, en particular el contacto y renovación de los elementos químicos disueltos con los metales y así evitar la caída de tensión producida por las desviaciones a la conducta de TAFEL, cuyas desviaciones se producen cuando la velocidad de la reacción pasa a ser controlada por una etapa más lenta en la secuencia del proceso debido a la polarización por concentración en las superficies del cátodo y ánodo que produce la bajada de la producción del flujo de electrones y su consecuente caída de la intensidad de la corriente eléctrica y su voltaje. Este efecto surge por deficiencia en el abastecimiento de reactivos que toman parte en la reacción electroquímica que se produce en el interior de una celda generadora, por lo que la velocidad de la reacción se vería limitada a menudo al aumentar, debido a la poca rapidez con que los reactivos llegan a la superficie del electrodo o bien a la velocidad con que se difunden hacia el seno de la solución los productos de la reacción, debido a la escasez de reactivos o exceso de productos.

Las implicaciones de la polarización por concentración para un sistema que se corroe son muy importantes. La concentración por polarización afecta la reacción catódica debido al abastecimiento de  $H^+$ , de oxígeno disuelto y de otros elementos del electrolito como por ejemplo, los iones de sodio ( $Na^+$ ) y cloro ( $Cl^-$ ).

La velocidad de corrosión y producción eléctrica depende totalmente del transporte de reactivos catódicos hacia las superficies metálicas. En este último caso el pobre abastecimiento del reactivo catódico, ya sea por una concentración baja de  $H^+$  o de oxígeno atmosférico disuelto en el medio agresivo (agua salada), o los hidróxidos acumulados en la celda, ayudan a reducir la velocidad de un proceso de corrosión al controlar esa situación la reacción catódica.

Para evitar dichos efectos indeseados, las celdas pertenecen a un circuito cerrado del electrolito para que, de forma automática la Central Eléctrica Iónica periódicamente haga recircular el contenido líquido de las celdas para renovar el contenido de sus

componentes y así mantener estable el voltaje requerido, aumentarlo o disminuirlo corrigiendo las desviaciones producidas por la conducta de Tafel.

5 Las celdas se conectan en series o en paralelo hasta alcanzar el voltaje e intensidad requeridos.

Las celdas pueden pertenecer a un circuito abierto en situaciones donde se tenga acceso directo al agua de mar, en instalaciones costeras o embarcaciones.

10

Las principales ventajas de la Central Iónica Eléctrica en relación al estado de la técnica descrito son:

15 Es un dispositivo modular, conectable a cada usuario final en número de unidades necesarias para la obtención de la potencia requerida, desde una vivienda, una industria, un hotel, un servicio de transporte, etc.

Utiliza para la producción eléctrica energías renovables.

20 Es una fuente de energía autónoma y económica que genera independencia y libertad energética al usuario, limitándose el mantenimiento a la recirculación del agua y la sal, así como la sustitución de los acumuladores eléctricos cada cinco años y los ánodos de las celdas en el largo plazo con un bajo coste.

25

## **EXPLICACIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS**

Figura 1. Representa el alzado de la celda generadora.

30 Figura 2. Representa el alzado de la Central Eléctrica Iónica

## **FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA**

35

De acuerdo a la figura 1 que representa el alzado de la celda generadora, Esta invención esta compuesta por una pluralidad de celdas conectadas entre si en serie y paralelo. Se compone de un conducto de entrada del electrolito y salida de gases (1), de borne de conexión al ánodo con signo negativo(2), tapa para la apertura de la celda (3), recipiente que compone una celda aislada (4), borne de conexión al cátodo con signo positivo (5), cátodo (6) , espacio interior que ocupa el electrolito (7), e ánodo(8) , válvula para evacuar el electrolito de la celda y mantener aislado el electrolito(9) , conducto de salida del electrolito(10).

40

45 De acuerdo a la figura 2 que representa el alzado de la CENTRAL ELÉCTRICA IONICA se compone de depósito de otros electrolitos potenciadores de la oxidación(11), depósito de la sal marina cloruro de sodio (NaCl) (12), dispositivo dosificador de los electrolitos(13) , toma de agua(14) , depósito del electrolito (15), tubo de salida del agua para la limpieza del filtro y vaciado del depósito(16), filtro para el electrolito (17),  
50 bomba que impulsa el electrolito desde el depósito a las celdas generadoras (18), baterías acumuladoras del excedente eléctrico producido (19), un armario contenedor para las celdas y otros elementos (20), módulo electrónico controlador de la carga de las baterías y la cesión de la corriente a la red y conversor de corriente continua a

alterna (21), bandejas extraíbles del armario que contienen las celdas conectadas en serie y a su vez interconectadas dichas bandejas en paralelo (22), cuadro general de protección eléctrica diferencial y magneto térmica y acometida de salida para el suministro eléctrico y acometida de salida para el suministro eléctrico(23).

5